۹ ج ۲۶۳

مد

کتاب تحریر اقلیدس

باعانت جماعت معین

جهت انتشار کتب [illegible] ترجمه [illegible] مقالهٔ

کتاب تحریر اوقلیدس

که تالیف

خواجه نصیر الدین طوسی است

به شهر کلکته

در سال ۱۸۲۴

یکهزار و هشت صد و بست و چهار عیسوی

در چهاپه خانهٔ هندوستانی بقالب طبع در آمده

حدود

نقطه چیزیست که اورا جزو نباشد یعنی از چیزهاییکه قابل اشارت حسّی باشند

خط طولی است که اورا عرض نباشد و بنقطه منتهی میشود

خط مستقیم کوتاه‌ترین خطوط است که واصل باشد در میان دو نقطه

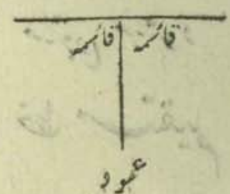
سطح یا بسط آنست که باشد برای وی طول وعرض فقط و منتهی میشود بخط

مستوی ازین سطح آنست که مس کنند

وملاقی شوند آنرا نامه خطوط مستقیمه که خارج کرده
شوند بران سطح در هر جانب

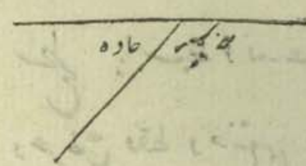
زاویهٔ مسطحه موضع انحداب سطح باشد
که واقع بود میان دو خط که متصل شده باشند
بر یک نقطه بی آنکه یک خط گشته باشند پس بعضی
ازان زاویه مستقیمة الخطین باشد و بعضی غیر آن
که هر دو یا یکی از خطین او مقوس باشد

زاویهٔ قائمه یکی از دو زاویه متساوی باشد که



حادث شده باشند از دو جانب
خط مستقیم که قائم شده باشد بر
مثال خویش وخط قائم را عمود گویند

زاویهٔ حاده آن است
که کوچکتر باشد از قائمه



منفرجه آنکه بزرگتر
باشد از قائمه

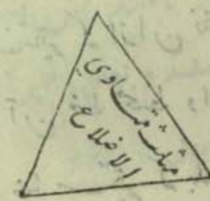
حد نهایت را گویند

شکل چیزیست که یک حد یا بیشتر باو محیط باشد

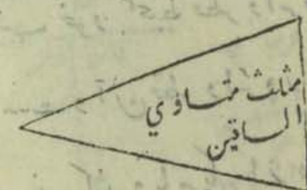
دائره شکلی است مسطح که یک خط باو محیط
باشد و در اندرون او نقطه باشد که جمله خطوط
مستقیم که ازان نقطه بان خط کشند متساوی باشند
و آن خط محیط دائره باشد و آن نقطه مرکز او
و خط مستقیم که بگذرد بمرکز و منتهی شود در هر دو

جانب خود بمحیط قطر دائره
است و آن قطر دائره را
دو نیم کند و با هر یکی از دو
نصف محیط محیط شود بهر
نصفی از دائره و خطی که نگذرد بمرکز و احاطه
کند و قسم محیط بر دو قطعه دائره که اکبر و اصغر باشد
از نصف دائره سهمی است بوتر

اشکال مستقیمة الاضلاع آن است که بایشان
خطوط مستقیم محیط باشد اول اینها مثلث
است

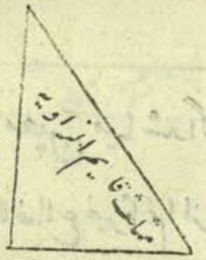


پس یا متساوی الاضلاع
می باشد



یا متساوی الساقین

یا مختلف الاضلاع



و نیز قائم الزاویه است
اگر قائمه در و باشد

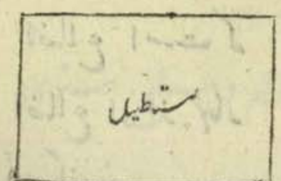
قائمه

و منفرج الزاویه است
اگر منفرجه در و بود

و حاد الزوایا است اگر باشند تمامی زوایای
آن مثلث حاده

دیگری از اشکال ذو اربعة

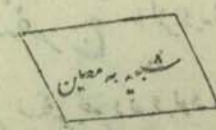
الاضلاع است و بعض آن مربع
می باشد اگر متساوی الاضلاع قائم
الزوایا بود



و مستطیل میباشد اگر
قائم الزوایا است و هر دو متقابل
از اضلاع آن متساوی فقط

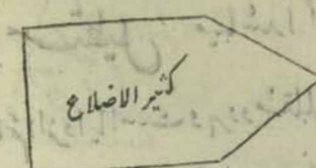
و معین میباشد اگر متساوی
الاضلاع غیر قائم الزوایا باشد

و شبیه بمعین میباشد اگر
اضلاع او متساوی و زوایاش
قائمه نباشند و لیکن هر دو
متقابل از اضلاع و زوایای
او متساوی باشند

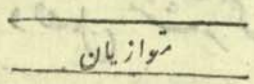


و منحرف است اگر
ماعدای اینها باشد

و دیگری کثیر
الاضلاع است که
اضلاع او از چهار
در گذرند



خطوط متوازی خطوطی باشند



مستقیم بر سطح مستوی بر
وجهی که اگر در هر دو جهت بی
نهایت اخراج کنند بهم ملاقی نشوند

اصول موضوعه

من میگویم واجب است که اول وضع کنند که نقطه
و خط و سطح و مستقیم و مستوی از ایشان و دائره
موجود است

و ما را هست که تعیین کنیم نقطه بر هر خطی یا سطحی
که باشد

و فرض کنیم خطی بر هر سطحی که باشد یا گذرنده
بنقطه بهر طور یکه اتفاق افتد

و هریکی از نقطه و خط مستقیم و سطح مستوی
بر مثال خویش منطبق می شود

وفصل مشترک میان هردو خط نقطه می باشد

ومیان هردو سطح خطی

وماراهست که وصل کنیم میان هردو نقطه که باشد بخط مستقیم واخراج کنیم خط مستقیم محدود بر استقامت

ورسم کنیم بر هر نقطه وبهر بعدی که باشد دائره

جمله زوایای قائمه متساوی می باشند

دو خط مستقیم سطح محیط نمی شوند

هردو خط مستقیم که خط مستقیم دیگر بر ایشان افتد ودو زاویه داخله که در یک جهت افتند کمتر از دو قائمه باشند ایشان را چون دران جهت اخراج کنند بهم رسند وملاقی شوند

یک خط مستقیم منفصل نمی شود بررا ستی باکثر

از یک خط مستقیم بشرطیکه باهم در یک سمت واقع نشوند

زاویه که برابر قائمه است قائمه خواهد بود

علوم متعارفه

چیزهای که مساوی یک چیز معین باشند متساوی باشند

واگر بر متساوی متساوی زیاده کنند یا از متساوی متساوی ناقص کنند حاصل بعد زیادت یا نقصان متساوی می باشند

واگر بر غیر متساوی متساوی زیاده کنند یا متساوی ناقص کنند حاصل غیر متساوی می باشند

وچیزهای که اگر متساوی بر ایشان زیاده کنند یا متساوی ناقص کنند از انها حاصل متساوی باشند

ایشان متساوی باشند

وچیزهای که هریکی از ایشان بیک شمار اضعاف یک چیز باشد یا اجزای معین از یک چیز باشند ایشان متساوی باشند

وچیزهای که باهم منطبق شوند یعنی تفاضلی متساوی باشند

وکل اعظم میباشد از جزو خویش

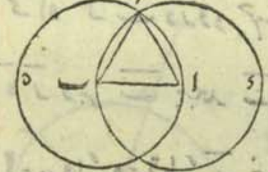
الاشکال

ا

می خواهیم که بر خطی محدود چون اب مثلثی متساوی الاضلاع بسازیم

بستن هریکی از دو نقطه ا ب ببعد اب دو دائره بکشیم چون ب ج ه ا ج د و ا ج ب ج وصل کنیم پس میگوئیم که اب ج

که مرسوم است بر اب متساوی الاضلاع باشد بجهت آنکه اب اج که از مرکز دائره ج ب به محیط او رفته اند متساوی اند وهمچنین ب ا ب ج بسبب آنکه از مرکز دائره ه ج ا به محیط او رفته اند پس اج ب ج بسبب آنکه



هردو مساوی اب اند متساوی باشند ومثلث اب ج متساوی الاضلاع وهو المراد

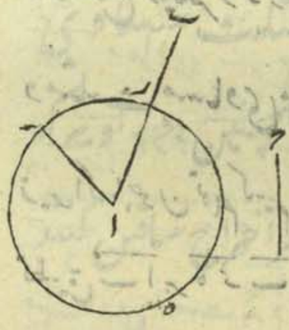
ب

می خواهیم که از نقطهٔ مفروض چون ا خطی مساوی خط محدود چون ب ج اخراج کنیم

پس میان او و یکی از دو طرف
خط ب ا ت وصل کنیم و بران
ا ت مثلث ا ت ک
متساوي الاضلاع بسازیم و
ک ا و ک ت در دو جهت ا ت اخراج کنیم تا
ه ر و بر ت ببعد ت ح دائره ح ح ر بکشیم پس
این دائره بنقطهٔ ر خواهد گذشت و بر ک ببعد ک ر
دائره ر ط ه بکشیم پس ا ه مراد باشد بجهت آنکه
ت ح ت ر متساویانند چه از مرکز ح ح ر بمحیط او
رفته اند و همچنین ک ه ک ر بجهت آنکه از مرکز ر ط ه
بمحیط او رفته اند و بود ک ت ک ا متساوی پس بعد
حذف این هر دو متساوی از ک ر ک ه باقی ماندند
ت ر ا ه متساوی پس ا ه ت ح که مساوی
ت ر هستند باهم متساوی هستند و همین مراد است

ح

می خواهیم که فصل کنیم از درازترین
دو خط چون ا ت مساوی کوتاه ترین
ایشان چون ح

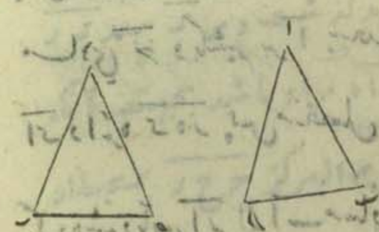


پس بیرون آریم از نقطهٔ ا ا که
مساوي ح و بکشیم بر ا ببعد
اک دائره ک ه ر پس منفصل
کرده شود بان ا ر از ا ت مساوی اک اعنی ح و هو المراد

ک

هر گاه که دو ضلع از مثلثی و زاویهٔ که
میان ایشان باشد مساوی دو ضلع باشد

از مثلث دیگر و زاویهٔ که میان ایشان بود
هر یکی مر نظیر خود را چون ا ب ک ه را و
ا ج ی ر را و زاویهٔ ا زاویهٔ ک را پس آن
دو ضلع دیگر و زوایای باقیه متساوی باشند
و مثلث مساوی مثلث



زیرا اگر ما چون توهم کنیم
تطبیق ب ا بر ه ک ت
ب ه منطبق گردد و
ت ا بر ه ک بسبب استقامت ایشان و ا بر ک
ب بسبب تساوی خطین و زاویهٔ ا بر زاویهٔ ک بسبب
تساوات و ا ح بر ک ر بسبب استقامت و
و ح بر ر بسبب تساوی خطین و بضرورت ب ح

بر ه ر منطبق گردد و الا دو خط مستقیم بر سطح
محیط شوند پس تساوی باقی زوایا و هر دو مثلث لازم
آید بسبب انطباق ایشان بر نظائر ایشان و هو المراد

دو زاویه که بر قاعدهٔ مثلث متساوی
الساقین باشند متساوی‌اند و همچنین دو زاویه که
در زیر قاعده حاصل شوند اگر اخراج ساقین کنند

پس مثلث ا ب ج است و هر دو
ساق متساوی آن ا ب ا ج و دو
زاویهٔ متساوی فوقانی قاعده
ا ب ج ا ج ب و خارج کردیم
ا ب ا ج را و دو جانب ب ج
تا د ه پس دو زاویهٔ متساوی تحتانیه ب ج ه

جب که است و برای اثبات این دعوی تعیین
کنیم بر بک نقطه ز بهر وجه که اتفاق افتد و فصل
کنیم از جه جح مساوی بز و وصل کنیم
بح جز پس بسبب آنکه جا از و زاویه
آ مساوی با اح است و زاویه آ ضلع
جز مساوی بح باشد و زاویه اجز مساوی
ابح و زاویه ز مساوی ح و نیز در دو مثلث
جبز بجح دو ضلع بز زج و زاویه ز
مساوی است بدو ضلع جح حب و زاویه ح
هر واحد به نظیر خود پس دو زاویه زجب حبج
متساوی خواهند بود و این دو زاویهٔ متساویه را ساقط
کردیم از دو زاویه اجز ابح که متساویه بودند
پس بعد اسقاط باقی ماند متساوی یعنی دو زاویه
ابج اجب که فوق قاعده هستند و به همین بیان

دو زاویه جبز بجح که زیر قاعده هستند
متساوی شدند و هو المراد

این شکل را شکل مامونی خوانند

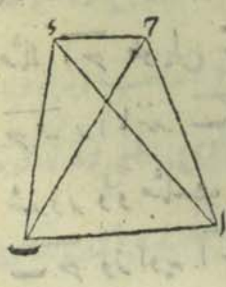
وقتیکه برابر شوند دو زاویهٔ مثلث برابر
باشند هر دو ضلع موتر آن دو زاویه

چنانچه دو زاویه ب ج از مثلث
ابج برابر هستند پس میگویم که اج
اب هر دو برابر باشند و الا
هر دو متخالف خواهند بود
مثلا اج طویل تر است و فصل کردیم از ان
جد را مانند با و وصل کردیم بد را پس
شد در دو مثلث ابج دبج دو ضلع اب
بج و زاویه ابج برابر با دو ضلع دج جب

وزاویه د ج ب هریک با نظیر خود پس مثلث برابر
مثلث گردید یعنی کل با جزء پس هر دو وتر متساوی
باشند و هو المراد

ر

وقتی که بر آورده شوند دو خط از دو طرف
خطی و آن ملتقی شوند بیک نقطه ممکن نیست
که از دو طرف آن خط هم در ان جهت
دو خط دیگر مساوی ایشان بیرون روند
وملاقی شوند بر غیر نقطه اولی وهر یکی خارج
ازمخرج نظیر خویش باشد



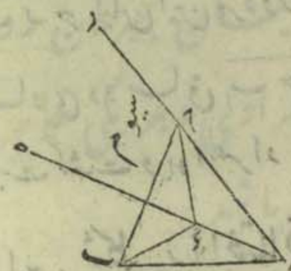
مثلا خارج کردیم از دو طرف
خط اب دو خط اج بج
که ملتقی شدند بر نقطه ج پس
اگر ممکن باشد که خارج

شوند در جهت ج دو خط دیگر مساوی بدو خط
اول و متلاقی بر غیر نقطه ج پس باشند آن دو خط
دیگر اد مساوی اج و بد مساوی بج
و ملتقی شوند بر نقطه د و وصل کنیم جد پس زاویه
اجد ادج متساوی باشند به جهت تساوی اج
اد و بجد اصغر است از اجد پس اصغر
باشد از ادج که اصغر است از بدج پس
زاویه بجد اصغر است بسیار از زاویه
بدج لیکن این هر دو زاویه متساوی اند بحکم
تساوی دو ساق بج بد پس حکم مقصود
ثابت گشت و هو المراد

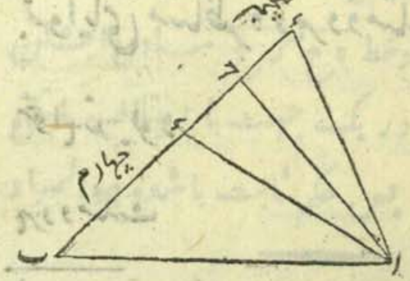
واین شکل را اختلاف وقوع است

چرا که د یا خارج مثلث ابج افتد بر وجهی که
دو خط از خطوط اربعه خارج از طرفین متقاطع شوند قبل

التقاء یا متقاطع نشوند یا داخل او یا بر یکی از
دو ساق اح حب
بی اخراج او یا پس
از اخراج او و این


پنج وضع است
اول که گفته شد
بیان آن و دوم
و سیوم برین وجه
باشند و وصل کنیم


در بن هر دو وجه
میان ی ح و اخراج
کنیم دو ضلع
اه اح تا ه ز
پس خواهند بود دو زاویه ه ی ح ز ح ی
متساوی بسبب تساوی دو ساق اه اح و لازم



می آید ازین بمثل
بیان مذکور تساوی
کل و جزو ظاهر میگردد
خلف و در رابع و
خامس لازم می آید
تطابق دو خط که از یکطرف بیرون شده باشند چون
ب ح ب ی مثلا و یکی اعظم باشد از ان دیگر
با فرض تساوی ایشان و این هنگام خلف زودتر
ظاهر میگردد پس حکم ثابت شد

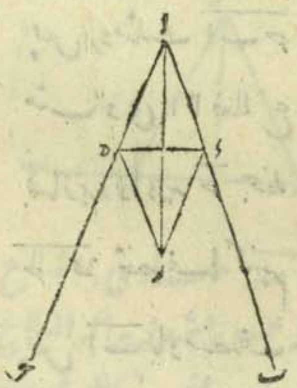
ح

چون هر یکی از اضلاع مثلث مساوی
هر یکی از اضلاع مثلث دیگر باشد پس

ه‌ح زح پس لازم می آید که از دو طرف ه‌ز
دو خط ه‌د زد و دو خط ه‌ح زح مساوی ایشان
بیرون رفته باشند در یک جهت با اختلاف ملتقی
و این محال است پس حکم ثابت باشد و هو المراد

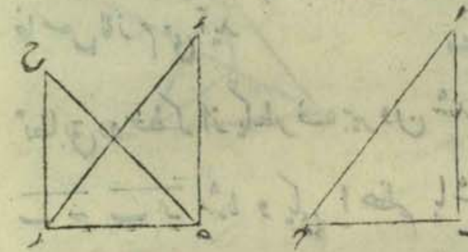
ط

اراده میکنیم این که دو نصف کرده شود
زاویه



مانند زاویهٔ ب‌اح پس
معین میکنیم بر اب نقطه
د و جدا کنیم از اح اه
مانند اد و وصل کنیم
ده را و رسم کنیم بر وی
مثلث ده‌ز متساوی
الاضلاع و وصل کنیم از را پس از تنصیف

زوایای متناظره و هر دو مثلث باهم متساوی
خواهند بود

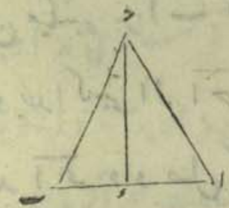


هر دو مثلث
اب‌ح
که ده‌ز هستند
و مساوی
است درین
دو مثلث اب که ده را و اح که دز را و ب‌ح
ه‌ز را میگوئیم پس زاویهٔ ا مساوی بزاویه
د است و زاویهٔ ب مساوی بزاویهٔ ه و زاویهٔ
ح مساوی بزاویهٔ ز و مثلث بمثلث چرا که ما چون
توهم کنیم تطبیق ب‌ح بر ه‌ز مثلا و مثلث بر مثلث
واجب باشد که آن دو ضلع باقی بر نظیر خویش منطبق
شوند و مطلوب حاصل آید و الاحباب ان افند چون

زاویه می نماید زیرا که اضلاع دو مثلث د ا ر ه ا ر
متساوی اند بر تناظر پس دو زاویه ر ا د ر ا ه
متساوی باشند و این است که ما اراده کردیم

ی

میخواهیم که خطی محدود چون ا ب
تنصیف کنیم
پس بر و مثلث ا ب ح
متساوی الاضلاع
بسازیم و زاویه ح بخط
ح د تنصیف کنیم
پس ا ب با و منصف

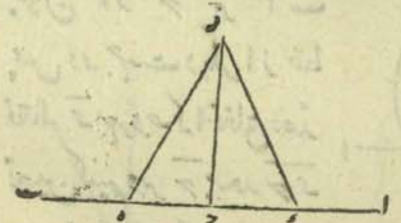


شود چه در دو مثلث ا ح د ب ح د ا ح
ح د و زاویه ا ح د مساوی ب ح ح د و زاویهٔ

ب ح د باشد پس دو قاعده ا د ب د متساوی
باشند و هو المطلوب

یا

میخواهیم از نقطهٔ که بر خطی غیر محدود
است چون ح بر خط ا ب عمودی بران
خط اخراج کنیم
پس بر خط ا ب
نقطه د متعین
کنیم بهر وجه که
اتفاق افتد و ح ه
را مانند ح د

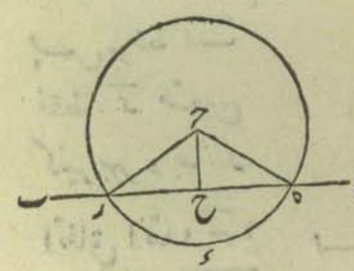


گردانیم و بر د ه مثلث د ه ر متساوی الاضلاع
بسازیم و ر ح وصل کنیم که عمود باشد زیرا که اضلاع
دو مثلث د ر ح ه ر ح متساوی اند بر تناظر پس
دو زاویه ر ح د ر ح ه که حادث شده انداز دو جانب

ز ح متساوی باشند پس ایشان قائمان باشند
و ز ح عمود وهو المراد

ب

میخواهیم که اخراج کنیم عمودی را از یک نقطه بر خط غیر محدود که آن نقطه بران خط نباشد

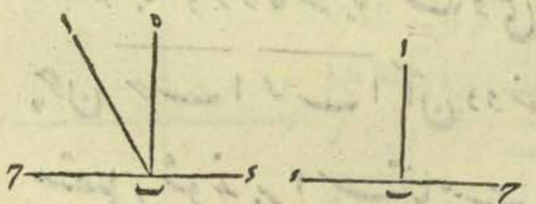


چون از ح بر ا ب پس در جهت دیگر از خط نقطه د بهر وجه که اتفاق افتد تعیین کنیم و بر ح ببعد ح د دائرهٔ ه د ز بکشیم پس این دائره لامحاله قطع آن خط خواهد کرد بر دو نقطه چون ه ز و ه ز را بر ح تنصیف کنیم و ح ح وصل کنیم که عمود باشد زیرا که ما چون ح ه ح ز را وصل کنیم در دو مثلث ح ه ح ح ز ح اضلاع نظائر متساوی خواهند بود پس دو زاویه

ح ه ح ح ز متساوی باشند از دو جانب ح ح پس دو قائمه خواهند بود و ح ح عمود وهو المراد

ج

وقتی که قائم شود خطی بالای خطی بهر طور که باشد پیدا شوند از دو جانب او دو زاویه که قائمتین باشند یا مساوی بقائمتین



چون ا ب بر ح د و آن دو زاویه ا ب ح ا ب د هستند پس اگر ا ب عمود باشد هر دو قائمه باشند والا از ب عمود ب ه بر ح د اخراج کنیم تا زوایاء ه ب د ه ب ح ا ب ح ا ب ه ه ب د و ا ب ه را چون مضاف ومنضم کنند با ب ح دو قائمه میشوند

وچون به ه ب د مضاف کنند همچنان میباشند که
حادث شدند پس حادثتان مساوي دو قائمه
باشند وهو المراد

ید

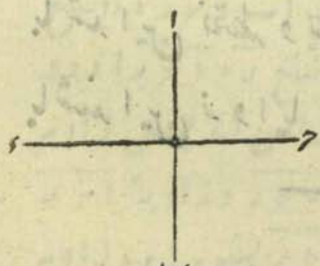
چون دو خط بر یک نقطه بخطی متصل
شوند از دو جانب آن خط چون اتصال
ح ب د ب بر ب از ا ب واحداث
کنند با او دو قائمه یا مساوی دو قائمه
چون ح ب ا د ب ا آن دو خط بایکدیگر
متصل شوند بر استقامت خط واحد

والا ح ب ه بر استقامت
خط واحد بیرون آیند ولازم
می آید که هر دو زاویه ح ب ا
ه ب ا که معادل دو قائمه اند

مساوی هر دو زاویه ح ب ا د ب ا باشند چرا که
ایشان نیز معادل دو قائمه اند و بعد از اسقاط
ح ب ا مشترک لازم آید تساوی د ب ا ه ب ا
که صغری و کبری اند و این محال است پس حکم
ثابت گردید وهو المراد

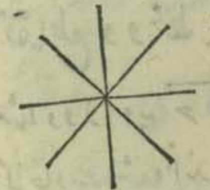
یه

هر دو زاویهٔ متقابل که حادث باشند از
تقاطع دو خط باهم متساوی باشند



مثلا دو زاویه ح ه ب ا ه د
که حادث شده اند از تقاطع
دو خط ا ب ح د زیرا که
مجموع دو زاویه ب ه ح
ح ه ا مساوی مجموع دو زاویه
ا ه د ح ه ا است چه هر واحد از مجموعین معادل
قائمتین است پس بعد اسقاط زاویه ح ه ا که
مشترک است میان هر دو مجموع دو زاویه ح ه ب

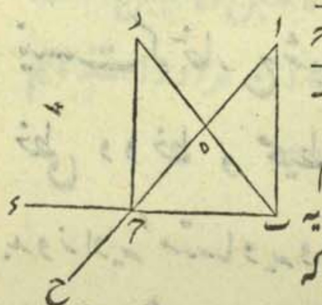
اه ک باقی مانند باهم متساوی و همین است مراد ما
وظاهر گشت باظهور حکم سابق که زوایای
چهار گانه که حادث شده اند از تقاطع
دوخط مذکور معادل و برابر اند مرچهار
قوائم را میگویم که حکم معادله چهار
قوائم ثابت است مرهمه زوایا را
که احاطه کنند به نقطه هر جاکه
باشد این نقطه و هر قدر که
باشند این زوایا



یو

هر مثلث که اخراج کرده شود یکی از
اضلاع آن زاویهٔ خارجه که حادث از اخراج

آن ضلع است اعظم خواهد بود از هر واحد
از دو زاویهٔ مقابلتین آن خارجه که داخلتین اند



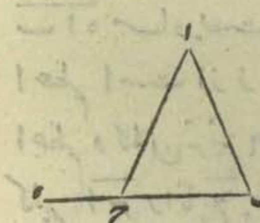
مثلا خارج کردیم ضلع ب ج
را از مثلث اب ج تا ک
میگوئیم پس زاویه اجک اعظم
است از هر واحد از دو زاویه
که اب ج ب اج است زیرا که
دونیم کنیم اج را بر ه ووصل
کنیم ب ه و خارج کنیم آنرا و میگردانیم ه ز مثل ب ه
ووصل کنیم زج پس در دو مثلث اب ه ج ز ه دو ضلع
ب ه ه ا مساوی هستند مر دو ضلع ز ه ه ج را و دو
متقابلتین که ه هستند باهم متساوی اند پس زاویه
ب اه مساویست بزاویهٔ ه ج ز وزاویهٔ اجک
اعظم است از زاویهٔ اجز پس این زاویه
اعظم و کلان ترنیز هست از زاویه ا و باید که اخراج
کنیم اج را تا ح پس بمانند همین بیان ظاهر میگردد که
زاویهٔ ب ج ح اعنی زاویهٔ اجک کلان تر است

از زاویهٔ ا ب ج نیز پس تمام میشود بیان و همین
مراد ماست

میگوییم هویدا گشت ازین بیان که ممکن نیست که خارج شوند از یک نقطه بسوی خطی دو خط و محیط شوند با همان خط بدو زاویهٔ متساویه در یک جهت ازین هر دو خط مثلا جهت چپ

ز

هر دو زاویه که از یک مثلث باشند خورد تر اند از دو قائمه

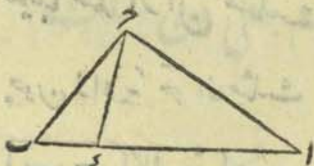


مثلا دو زاویهٔ ب ج از مثلث ا ب ج باید که خارج کنیم ب ج را تا د پس دو زاویهٔ ا ج د ا ج ب

معادل و برابر اند بدو قائمه و زاویهٔ ا ج د کلان تر است از زاویهٔ ب پس زاویهٔ ب با زاویهٔ ا ج ب اصغر خواهد بود از قائمتین و همچنین است بیان در بواقی و همین است انچه مراد داشته ایم

ح

ضلع اطول از مثلث وتر واقع می شود زاویهٔ عظمی را

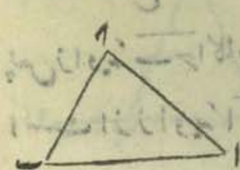


پس ضلع ا ب مثلا از مثلث ا ب ج اطول است از ضلع ا ج میگوییم پس زاویهٔ ب ج ا کلان تر است از زاویهٔ ا ب ج و این حکم ثابت است زیرا که جدا کردیم از ا ب ا د مانند ا ج و وصل

کردیم ح ک را پس خواهد بود زاویهٔ ا ک ح که کلان
تر است از زاویهٔ ب مساوی بزاویهٔ ا ح ک و
زاویهٔ ا ح ب کلان تر است از زاویهٔ ا ح ک
یعنی از زاویهٔ ا ک ح پس زاویهٔ ا ح ب بسیار
کلان تر است از زاویهٔ ب و همین است انچه
مراد داشته ایم

یط

وتر زاویهٔ عظمی از مثلث ضلع اطول
میباشد ازان مثلث

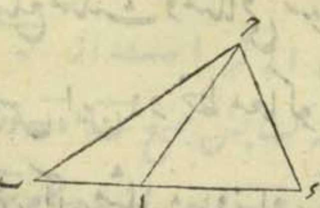


چون زاویهٔ ح از مثلث
ا ب ح که کلان تر است
از زاویهٔ ب میگوئیم پس
ضلع ا ب اطول است

از ضلع ا ح و این حکم ثابت است زیرا که اگر اطول
نباشد ازان پس یا مساوی آن است و این
وقت لازم می آید تساوی دو زاویهٔ ب ح ویا ا ب
اقصر باشد از ا ح و این وقت لازم می آید که زاویهٔ
ب اعظم باشد از زاویهٔ ح و همچنین نیست پس
این هنگام ا ب اطول است از ا ح و این است
مراد ما

ک

هر دو ضلع از مثلث مجموع آنها کلان تر
است از ضلع سیوم باقی آن مثلث



مثلا دو ضلع ا ب ا ح از
مثلث ا ب ح اطول و
کلان تر است از ضلع
ب ح پس خارج میکنیم

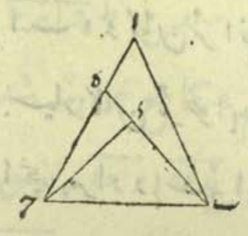
ب ا دومی گردانیم ا د مانند ا ج و وصل میکنیم ج د
را پس زاویهٔ ب ج د که اعظم است از زاویهٔ ا ج د
که مساوی است بزاویهٔ ا د ج اعظم خواهد بود
از زاویهٔ ا د ج واین هنگام وتر ب د اعنی مجموع
ب ا ا ج اطول خواهد بود از وتر ب ج واین
است انچه مراد ما است

واین شکل ملقب و مسمی است بحماری

کا

هر دو خط که خارج شوند از دو طرف یک
ضلع مثلث و متلاقی شوند داخل آن مثلث
پس این دو خط معا کوتاه تر انداز دو ضلع
باقی آن مثلث و زاویه که مابین این دو خط

داخلی است کلان تر است از زاویهٔ که ما
بین دو ضلع آن مثلث است



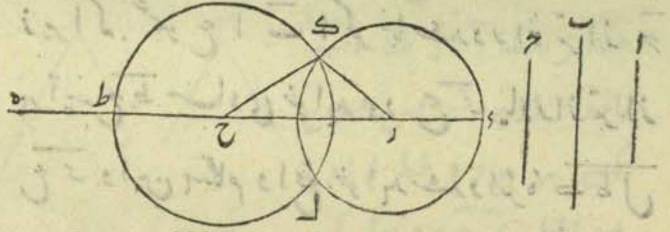
مثاله مثلث ا ب ج و بیرون
شد از دو طرف ب ج
دو خط ب د ج د و بهم
پیوستند این دو خط بر د
میگوئیم که این دو خط مجموعا کوتاه تر اند از ب ا
ا ج و زاویهٔ ب د ج کلان تر است از زاویهٔ
ب ا ج و باید که بیرون کنیم ب د تا ه پس ب ا
ا ه دراز تر است از ب ه و دیگر دانیم ه ج مشترک
پس جمیع ب ا ا ج دراز تر است از جمیع ب ه
ه ج و نیز د ه ه ج دراز تر است از د ج
و دیگر دانیم د ب مشترک پس جمیع ب ه ه ج دراز
تر است از جمیع ب د د ج پس این هنگام ب ا

آح درازتر است بسیار از ب ی ی ح و هرگاه بود
زاویهٔ ب ی ح که خارجه است از مثلث ح ی ه
کلان تر از زاویهٔ ح ه ی که خارجه است از مثلث
ا ب ه و کلان تر از زاویه آ پس زاویه ب ی ح
بسیار کلان تر خواهد بود از زاویهٔ آ و همین است
انچه مراد داشته ایم

کب

میخواهیم که بسازیم مثلثی را که
مساوی و برابر باشد هر ضلع آن
مثلث بیکی از سه خطوط مفروضه که
هردو خط ازان سه خط معا درازتر اند
از دیگر باقی

مثلا خطوط آ ب ح و باید که ی ه خط محدود و منتهی
باشد از جانب ی و جدا کنیم ازان ی ر مانند آ و
ر ح مانند ب و ح ط مانند ح و بکشیم بر نقطهٔ ر ببعد
ر ی دائرهٔ ی ک ل و بر نقطهٔ ح ببعد ح ط دائرهٔ
ط ک ل پس این دو دائره باهم متقاطع خواهند شد
بر دو نقطهٔ ک ل و وصل کنیم ح ک ر ک پس
مثلث ک ح ر مطلوب است زیرا که ضلع ک ر



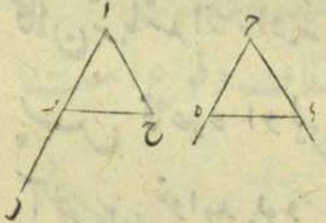
ازین مثلث که برابر است مر ر ی را مساوی
است بخط آ و ضلع ر ح برابر است بخط ب و
ضلع ک ح که برابر است بح ط برابر است بخط ح و
همین است مراد ما

میگوییم که اشتراط بودن هر دو خط
از ان سه خطوط درازتر از خط سیوم
بجهت آنست که اضلاع مثلث
واجب است بودن آنها همچنین یعنی
مجموع هر دو ضلع درازتر می باشد از ضلع سیوم
و همین است موجب تقاطع دائرتین
زیرا که مجموع آ ب اگر نباشد درازتر از ج
هر آینه ح ط مساوی خواهد بود بج د یا درازتر از
ح د و این هنگام واقع خواهد شد دائرهٔ ک ط ل
محیط بدائرهٔ ک د ل مماس و متصل باشد اولی بثانیه
از داخل یا غیر مماس و متصل و اگر نباشد مجموع ب ج
درازتر از آ هر آینه خواهد بود دائرهٔ ک د ل
بمانند همین بیان محیط بدائرهٔ ک ط ل و اگر نباشد
مجموع آ ج درازتر از ب هر آینه خواهد بود ز ح

مساوی به مجموع ز د ح ط یا درازتر از آنها
و این هنگام در میان هر دو دائره نه احاطه خواهد بود
و نه تقاطع بلکه یا متماس خواهند بود از خارج یا غیر
متماس

کج

میخواهیم که بسازیم بر نقطه مفروضه
از خط مفروض زاویه مانند زاویه مفروضه



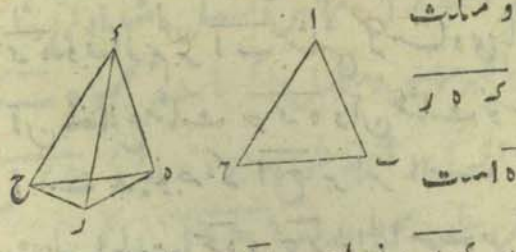
مثلا بر نقطه آ از خط آ ب
مانند زاویه ج پس معین
کنیم بر هر دو خط زاویه
دو نقطه د ه و وصل کنیم
د ه و بسازیم بر آ ب مثلثی که مساوی باشند اضلاع
آن باضلاع مثلث ج د ه و آن مثلث نو ساخته آ ز ح
است بدینوجه که آ ح برابر است بج د و آ ز
برابر است بجه و ح ز برابر است مر د ه را پس

زاویه نوساخته آ برابراست بزاویه آح و همین است
انچه اراده کرده ایم

کد

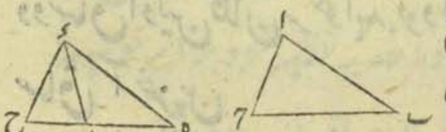
وقتیکه برابر شوند دو ساق یک مثلث
بدو ساق مثلث دیگر هر واحد بنظیر
خود و زاویهٔ که مابین اولین است
کلان تر باشد از زاویهٔ که مابین آخرین است
پس قاعده اولین دراز تر از قاعده
آخرین خواهد بود

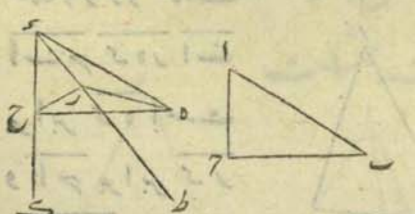
مثلا در دو مثلث
اب ح ده ز
اب برابر ده است



و اح برابر دز و زاویه ا کلان تر از زاویه

ه د ز میگوییم پس ب ح دراز تر از ه ز خواهد
بود و بسازیم بر د ه از د ه زاویه ه د ح مانند زاویه
ب ا ح و فصل کنیم د ح مانند ا ح و وصل کنیم
ه ح پس برابر خواهد بود به ب ح و وصل کنیم
ح ز پس بجهت برابری د ز د ح که برابراند
مر ا ح را برابر خواهند بود دو زاویه د ز ح د ح ز
و زاویه ه ز ح که کلان تر است از یکی ازین
دو کلان تر خواهد بود از زاویه ه ح ز که خورد تر
است از دیگری پس ه ح اعنی ب ح دراز تر
خواهد بود از ه ز و همین است مراد ما
میگویم که درین شکل اختلاف وقوع است





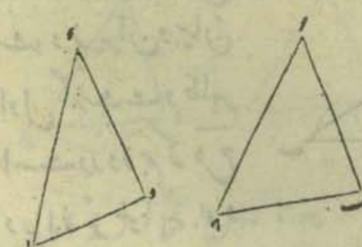
زیرا که ه ح یا قطع
کند د ز را یا منطبق
باشد بر ه ز یا واقع
شود زیر آن و بیان
اول گذشت و ظاهر
است در دوم که ه ح
دراز تر خواهد بود

از ه ر ولیکن در سیوم که ه ح زیر ه ر واقع است خارج کرده میشود دو ساق د ر د ح تا ط ک پس برابر خواهد بود دو زاویه ط ر ح ک ح ر و بیان کرده خواهد شد چنانکه گذشت که زاویه ه ر ح کلان تر است از زاویه ه ح ر پس ه ح دراز تر خواهد بود از ه ر.

که

وقتی که برابر باشند دو ساق یک مثلث بدو ساق مثلث دیگر هر واحد بنظیر خود و قاعده اولین اطول باشد از قاعده آخرین پس زاویه مابین دو ساق اولین کلان تر خواهد بود از زاویه مابین دو ساق آخرین

مثلا در دو مثلث ا ب ح د ه ر ا ب برابر د ه است و ا ح برابر د ر و ب ح کلان تر است از ه ر میگوئیم

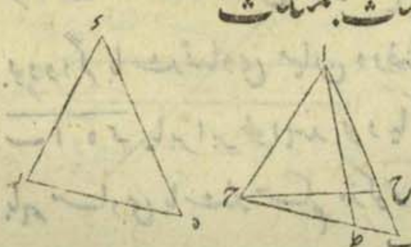


پس زاویه ا کلان تر است از زاویه د و گرنه زاویه ا یا مساوی زاویه د خواهد بود و این هنگام لازم می آید که ب ح مساوی و برابر ه ر باشد و یا زاویه ا خورد تر از زاویه د خواهد بود پس لازم می آید که ب ح کوتاه تر باشد از ه ر و این هر دو محال و خلاف مفروض است پس حکم مذکور ثابت گشت و همین است مراد ما

کو

وقتی که برابر باشند دو زاویه و یک ضلع از مثلثی بدو زاویه و یک ضلع از مثلث دیگری هر واحد به نظیر خود برابر خواهند بود دو زاویه و تمامی اضلاع باقیه از هر دو مثلث هر واحد بنظیر خود دو مثلث بمثلث

مثلا در دو مثلث ا ب ح د ه ر تساوی واقع شود مر دو زاویه ا د

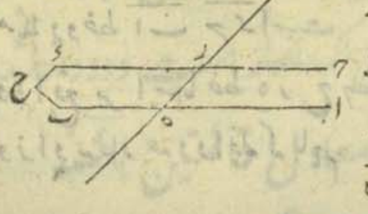


را و دو زاویه ب ه را و هر دو ضلع اب ده
را که این هر دو ضلع مابین زاویتین است
یا هر دو ضلع ب ج ه ز را یا هر دو ضلع اج د ز را
که موترین دو زاویتین متساویتین اند پس اگر
تساوی باشد هر دو ضلع اب ده را پس ب ج
ه ز یا آنکه باهم برابر باشند و یا کم و بیش پس اگر
برابر باشند ثابت میکردد حکم مذکور برای بودن
دو ضلع و زاویه مابین دو ضلع مساوی بدو ضلع و زاویه
مابین اینها در دو مثلث و اگر کم و بیش باشند خلف
لازم می آید زیرا که چون کردانیدیم ب ط مانند
ه ز و وصل کردیم ط ا هر دو مثلث اط ب ده ز
برابر کشتند بهمین بیان مذکور بعینه و خواهد بود
زاویه ط ا ب مساوی و برابر بزاویه ز ده و بود
زاویه ج ا ب مساوی بزاویه ز ده پس دو زاویه
ج ا ب ط ا ب که کل و جزاست باهم برابر خواهند
بود و اگر باشد تساوی میان دو ضلع ب ج ه ز پس
ب ا ه د یا برابر خواهند بود یا کم و بیش پس اگر
باهم مساوی باشند حکم مذکور ثابت گشت و گرنه

خلف لازم می آید زیرا که چون کردانیم ب ح را مانند
ه د و وصل کنیم ح ج را خواهند شد دو مثلث
ج ح ب ز ده باهم متساوی و برابر و باشد زاویه
ج ح ب مساوی و برابر بزاویه ز ده و بود زاویه
ج ا ب مساوی بزاویه ز ده بالفرض پس دو زاویه
ج ح ب ج ا ب که داخله و خارجه است باهم برابر
باشند و همچنین بیان است اگر باشد برابری میان
دو ضلع باقیین پس این وقت حکم مذکور ثابت گشت
و این است انچه ما مراد داشته ایم

کز

هر دو خط که واقع شود بر آنها خط دیگر و هر دو
متبادله از زوایای حادثه باهم متساوی و برابر
باشند پس دو خط مسطور باهم متوازی است

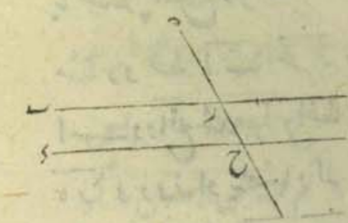


مثلا دو خط اب ج د
است و واقع شده بر آنها خط
ه ز و دو زاویه متبادله
متساویه دو زاویه اه ز د ز ه

است پس حکم مذکور ثابت است بجهت آنکه
اگر نباشند دو خط مذکور متوازی هر آئنه باهم متلاقی
خواهند شد در یکی از دو جهت مثلا بر نقطه ح وخواهد بود
زاویه ا ه ر که خارجه است از مثلث ه ح ر مساوی
بداخله ه ر د و این خلف است پس این وقت آن
دو خط باهم متوازی است و این است مراد ما

کح

هر دو خط که واقع شود بر آنها خط دیگر
وخارجه از زوایای حادثه برابر باشد بمقابله
خود که داخله است یا هر دو داخله در یک
جهت معادلتین باشند بقائمتین پس آن دو
خط باهم متوازی است



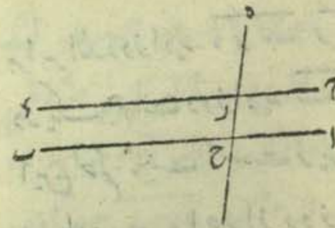
مثلا دو خط ا ب ج د است
و واقع بر اینها خط ه ر ح
و زاویه خارجه و داخله که باهم

برابر اند دو زاویه ه ر ب ر ح د است و دو داخله
در یک جهت دو زاویه ب ر ح ر ح د است پس
این حکم ثابت است زیرا که بودن زاویه ه ر ب
مساوی بهر واحد از دو زاویه ا ر ح ر ح د که
متبادلتین اند تساوی آن هر دو متبادله میخواهد و نیز
بودن زاویه ب ر ح باهر واحد ازین دو متبادله
معادل قائمتین اقتضا می کند تساوی هر دو را پس
توازی خطین ثابت میگردد و همین مراد است

کط

وقتیکه واقع شود یک خط بر دو خط متوازی
پس هر دو زاویه متبادلتین از زوایای
حادثه باهم متساوی باشند و همچنین زاویه خارجه
و زاویه مقابله آن که داخله است و دو داخلتین
از یک جهت معادل قائمتین باشند

مثلا واقع شد بر دو خط
اب حد خطه رح پس

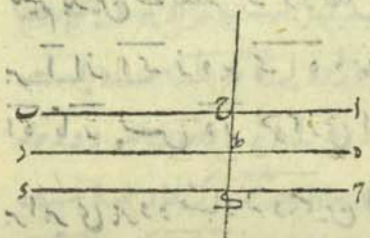


میگوییم که دو زاویه اح ر
ی رح که متبادلتین اند
باهم متساوی هستند و اگر متساوی نیستند پس
مثلا اح ر کلان تر است و بگردانیم زاویه ب ح ر
مشترک پس جمیع دو زاویه اح ر ب ح ر که
معادل قائمتین اند کلان تر اند از جمیع دو زاویه
ی رح ب ح ر پس اب حد بجهت واقع شدن
ه رح بر آنها و بودن داخلتین ب ح ر ی رح
خرد تر از قائمتین باهم متلاقی خواهند شد در جهت
ب ی و این خلف است و نیز زاویه ه ر ی که
خارجه است برابر است بزاویه ه ح ب که داخله
است زیرا که خارجه مساوی است بزاویه ح رح
که مقابله آن است و نیز پس دو زاویه ب ح ر
ی رح که داخلتین اند معادل و برابر اند بدو قائمه
زیرا که دو زاویه ی رح ح رح همچنین هستند و
دو زاویه ب ح ر ح رح باهم متساوی اند و همین
است مراد ما

ل

چند خطوط که موازی یک خط معین باشند باهم نیز متوازی خواهند بود

مثلا دو خط اب حد
که موازی ه ر هستند
پس واقع بشود بر اینها خط
ح ط ک پس برای توازی



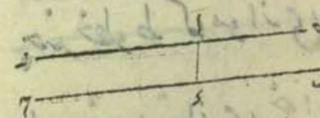
اب ه ر دو متبادله اح ط ر ط ح باهم متساوی
خواهند بود و برای توازی حد ه ر داخله ی ک ح
و خارجه ر ط ح باهم برابر خواهند بود و اینوقت
دو متبادله اح ک ی ک ح باهم برابر باشند و برای برابری
این دو متبادله دو خط اب حد متوازی خواهند بود
و همین است مراد ما

لا

می خواهیم که خارج بکنیم از نقطه مفروضه خطی

موازی بخط مفروض

مثلا از نقطه آ موازی بخط



ب ج پس باید که معین
کنیم بدین خط نقطهٔ د و وصل کنیم آ د را و بسازیم
بر آ از آ د زاویه د آ ه مانند آ د ج و بیرون کنیم
آ ه تا ز پس ه ز موازی است ب ج بجهت
برابری هر دو متبادله و همین است مراد ما

لب

هر مثلث که بیرون کشیده شود یکی از
اضلاع آن پس زاویهٔ آن مثلث که
خارجه باشد برابر است بدو زاویهٔ مقابلتین
خود که داخلتین اند و زوایای ثلثه مثلث
برابر بقائمتین

مثلا مثلث ا ب ج است
و ضلع بیرون کشیده ب ج
تا د پس باید که بیرون
کنیم از ج ج ه موازی
ب ا پس زاویه ا ج ه برابر است بزاویه ا بجهت
بودن این هر دو متبادله و زاویه ه ج د مساویست
بزاویه ب بسبب بودن این دو خارجه و داخله
پس اینوقت جمیع زاویه ا ج د که خارجه است
از مثلث مساویست بدو زاویه آ ب که داخلتین
اند و زاویه ا ج د با زاویه ا ج ب معادل لیّن قائمتین
اند پس این هنگام ب زاویه داخله مثلث
معادل قائمتین اند و همین است مراد ما

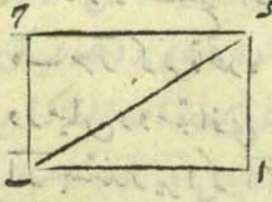
لج

خطوطیکه واصل اند درمیان اطراف خطوطیکه
باهم برابر ومتوازی باشند و در یک جهت
معین برابر ومتوازی اند همین خطوط واصله

مثلا اب جد که باهم برابر ومتوازی
اند ووصل کردیم درمیان اطراف این
دوخط بدوخط اج بد پس این دوخط
واصل باهم متساوی ومتوازی اند
وباید که وصل کنیم بج پس در دومثلث ابج
جدب دوضلع اب بج برابراندبدوضلع دج
جب ومتبادلتین ابج دجب باهم برابراند
پس اج برابر بد است ونیز دو متبادله اجب
دبج باهم متساوی اند پس اج موازی بد
است وهمین است مراد ما

لد

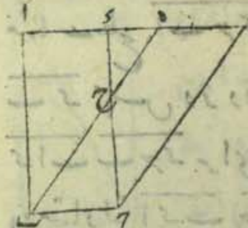
اضلاعیکه باهم متقابل باشند از سطوحیکه
اضلاع آنها متوازی اند متساوی باشند
وهمچنین زوایای متقابله آنسطوح برابراند
واقطار این سطوح دو نصف میکنند این
سطحهارا



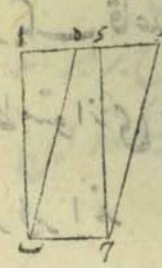
مثلا سطح اب جد وقطر د
ب د پس در دو مثلث
د اب ب جد برای تساوی
دومتبادله ادب جبد
ودومتبادله ابد جدب واشتراک بد
دوضلع اد جب باهم برابرخواهند بود وهمچنین
دوضلع اب جد ودوزاویه آ ج وجمیع دوزاویه
ادج جبا ودومثلث پس سطح دونصف
میشود بد واین همه مراد ما است

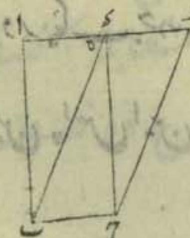
له

هردوسطح که متوازی الاضلاع باشند وهردو
بریک قاعده دریک جهت درمیان دو
خط متوازی معین پس این دوسطح باهم
برابراند



مانند دو سطح اب حد
هب حز که بر قاعده بح
در میان دو متوازی بح
از هستند زیرا که اد هز
که برابراند بح باهم نیز برابراند وبگردانیم
ده مشترک پس در دو مثلث ه اب زدح
دوضلع اه زد باهم برابرخواهند گشت وهمچنین است
دوضلع اب دح و دو زاویه باه حدز که
داخله وخارجه است پس آن دو مثلث باهم برابر
خواهند بود وبعد اسقاط سطح دح ه وزیادت سطح
ح ب ح که مشترک اند نیز آن دو مثلث برابر خواهند
بود لیکن بعد حذف وزیادت مذکورین هر دو مثلث
سطحین مطلوب اند واهمین است مراد ما
میگوئیم که این شکل را اختلاف وقوع است



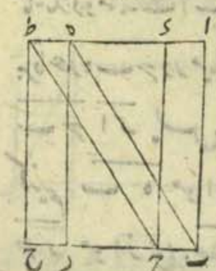


چه نقطه ه یا خارج
از اد واقع شود
واین وقت به
حد باهم متقاطع

خواهند بود وبر نقطه ح چنانکه گذشت ویا منطبق شود بر
د یا در میان اد واقع شود ودر دو صورتین
اخیرین واقع نخواهد شد مگر مشترک واحد زائد که آن
مثلث است در صورت انطباق ه د ومنحرف
است در صورت وقوع ه درمیان اد وبیان این
هر دو صورت بعد بیان صورت اولی واضح است

لو

هر دو سطح که متوازی الاضلاع اند ودر
یک جهت بر دو قاعده متساوی وبرابر
ودرمیان دو خط متوازی معین پس این
دو سطح باهم برابر خواهند بود

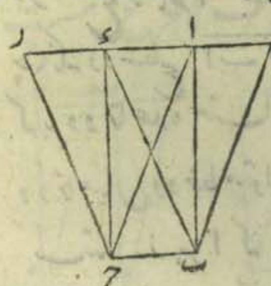


چنانکه دو سطح اب حد هزحط
که بر دو قاعده متساویه بح زح
ودرمیان دو خط متوازی بح اط
هستند زیرا که وصل میکنیم

ب ه ح ط را پس برابر و متوازی باهم خواهند بود
برای بودن دو خط ب ح ه ط باهم برابر و متوازی
وهر واحد از سطحین مذکورین برابر خواهد بود بسطح
ه ب ح ط که متوازی الاضلاع است وباهر واحد از
سطحین بر یک قاعده و در میان دو خط متوازی معین
پس این هنگام هر دو سطح مذکور باهم برابر اند
وهمین مراد ما است

لز

هر دو مثلث که در یک جهت باشند و بر
یک قاعده و در میان دو خط متوازی معین
پس این دو مثلث باهم برابر اند

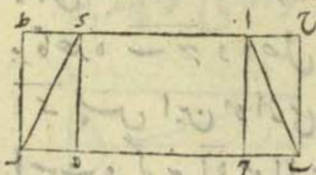


مانند دو مثلث اب ح د ب ح
بر قاعده ب ح در میان دو متوازی
ب ح ا د پس باید که خارج
کنیم ب ه موازی ح ا و
ح ز موازی ب د تا آنکه

ملاقی شوند این دو خط خارج بخط اد که خارج
کرده می‌شود در هر دو جهت خود بر دو نقطه ه ز پس
ه ب ح ا د ب ح ز دو سطح متوازی الاضلاع
خواهند شد و بر قاعده ب ح و در میان دو خط متوازی
ب ح ه ز پس این دو سطح باهم متساوی و برابر
اند و همچنین دو نصف آنها که دو مثلث مذکور اند باهم
برابر خواهند بود وهمین است مراد ما

لح

هر دو مثلث که در یک جهت باشند و بر
دو قاعده متساوی و برابر و در میان دو خط
متوازی معین پس این دو مثلث برابر اند



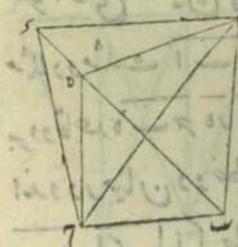
مثلا دو مثلث ا ب ح د ه ز
بر دو قاعده ب ح ه ز که باهم برابر
اند و در میان دو خط متوازی
ب ز ا د باید که خارج کنیم ب ح موازی ح ا و ز ط

موازی ه د تا آنکه ملاقی شوند اد را بعد اخراج آد در دو جهت او بر ح ط پس ح ب ج ا د ه ز ط سطحین متوازی الاضلاع خواهند گشت و بر دو قاعده که باهم متساوی و برابراند و درمیان دو خط متوازی ب ز ح ط پس این دو سطح برابراند و همچنین دو نصف آنها یعنی دو مثلث مذکور و همین است مراد ما

لط

هر دو مثلث که برابر باشند و در یک جهت و بر یک قاعده پس این دو مثلث درمیان دو خط متوازی است

چون دو مثلث اب ج د ب ج بر قاعده ب ج و وصل می کنیم اد پس این موازی ب ج است و گرنه اه موازی آن باشد و ملاقی خواهد بود به ب د



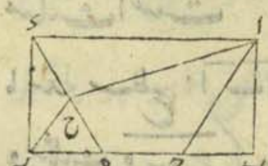
که با آن خارج شده است از اب بر کمتر از دو قائمه نزد نقطه ه و وصل خواهیم کرد ه ج پس مثلث ه ب ج برابر خواهد بود بمثلث اب ج که مساوی مثلث د ب ج است و ازین لازم می آید برابری جزو کل و این خلاف و محال است پس این هنگام حکم ثابت گشت و همین است مراد ما

میگوییم که اگر واقع شود ه خارج از ب د بیان اینهم مانند بیان گذشته خواهد بود

م

هر دو مثلث برابر که بر دو قاعده متساویه از یک خط معین در یک جانب باشند پس این دو مثلث درمیان دو خط متوازی خواهند بود

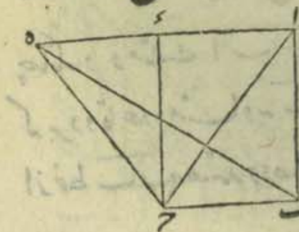
چنانکه دو مثلث اب ج د ه ز که بر دو قاعده متساویه ب ج ه ز از خط ب ز هستند و وصل میکنیم



آد را پس این آد موازی ب ز است وگرنه اح
موازی ب ز خواهد بود وملاقی خواهد گشت ه د
را بر نقطه ح ووصل میکنیم ح ز را پس دو مثلث
ح ه ز د ه ز که جزو کل است باهم برابر خواهند بود
برای بودن هر واحد ازین دو مثلث برابر بمثلث
ا ب ح واین خلف است پس این هنگام حکم مذکور
ثابت گشت وهمین است مراد ما

ما

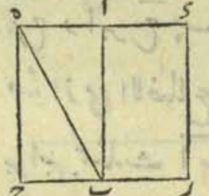
هر سطح متوازی الاضلاع ومثلث که
دریک جانب بریک قاعده باشند ودرمیان
دوخط متوازی معین پس سطح دوچند
مثلث است



مانند سطح ا ب ح د
ومثلث ه ب ح که بر قاعده

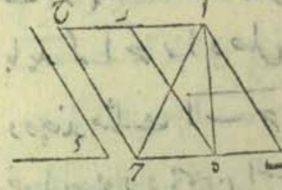
ب ح هستند ودرمیان دوخط متوازی ب ح ا ه
باید که ا ح را وصل کنیم پس سطح ا ب ح د
دوچند مثلث ا ب ح که برابر مثلث ه ب ح است
خواهد بود وهمین است مراد ما

میگوییم که همچنین حکم است اگر سطح
ومثلث بردوقاعده متساویه باشند وقریب
است که استعمال خواهد کرد صاحب
کتاب این حکم را درشکل
سیوم ازمقاله دوازدهم



مب

می خواهیم که بسازیم سطح متوازی الاضلاع
که برابر باشد بمثلث مفروض وبرابر باشد
یکی از زاویهای آن سطح بزاویه مفروضه

مثلا مثلث اب ج و زاویه
د پس باید که تنصیف کنیم
ب ج را بر ه و وصل کنیم اه را


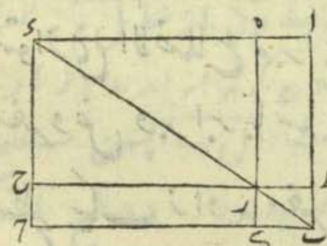
و بسازیم بر ه از خط ه ج زاویه
ج ه ز مانند زاویه د و خارج کنیم از ا اح موازی
ه ج پس اح ملاقی خواهد شد ه ز را چه هر دو ملاقی
خارج شده اند از اه بر کمتر از قائمتین و خارج
کنیم از ج ج ح موازی ه ز تا آنکه ملاقی شود
اح را بر ح پس پیدا خواهد شد سطح ز ه ج ح
متوازی الاضلاع و برابر بود چند مثلث اه ج اعنی
برابر بمثلث اب ج که مفروض است و زاویه آن
اعنی زاویه ز ه ج برابر بزاویه د و همین است
مراد ما

میگوئیم که درینجا اختلاف وقوع است

زیرا که خط ه ز یا منطبق خواهد بود بر خط اه یا واقع
خواهد شد در یکی از دو جانب اه

مح

متممان باهم برابر میباشند و آنها دو سطح
متوازی الاضلاع اند که واقع میشوند در سطح
دیگر متوازی الاضلاع از دو جانب قطر
این سطح و متلاقی می شوند بر یک نقطه
ازین قطر و مشارک میباشند با این سطح
در دو زاویه

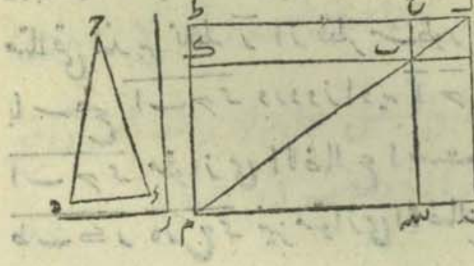


مانند دو سطح اطزه
زک ج ح که واقع اند در
سطح اب ج د از
دو جانب قطر ب د و باهم
متلاقی اند بر نقطه ز از قطر مسطور و شریک اند
با سطح اب ج د در دو زاویه ا ج زیرا که سطح
اب ج د متوازی الاضلاع است و دو سطح
طب ک ز ه ز ح د نیز متوازی الاضلاع اند پس دو

دو نصف ازین سه سطح یعنی دو مثلث اب ی
ب ح ی و دو مثلث ط ب ر ب ک ر و دو مثلث
ه ر ی ر ح ی باهم برابر اند بجهت تنصیفی که از
قطر حاصل شده و وقتیکه انداختیم دو مثلث ط ب ر
ه ر ی از مثلث اب ی و دو مثلث ب ک ر ر ح ی
از مثلث ب ح ی باقی خواهند ماند هر دو متمم باهم
برابر و همین است مراد ما

مد

میخواهیم که بسازیم بر خط مفروض سطح
متوازی الاضلاع که برابر باشد بیک مثلث
مفروض و برابر باشد یکی از زاویهای آن
سطح بیک زاویه مفروضه



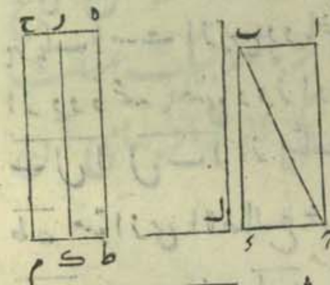
پس باید که باشد
خط مفروض
اب و مثلث
مفروض ح ی ه

و زاویه مفروضه ر پس بسازیم سطح ح ب ک ط
برابر بمثلث مذکور و زاویه ب ازین سطح برابر
بزاویه ر که مفروض است بدان وجه که باشد
اب ک یک خط بر استقامت پس تمام میکنیم سطح
ل اح متوازی الاضلاع و وصل میکنیم قطر ل ب
و خارج میکنیم این قطر را و ط ک را تا آنکه باهم ملاقی
شوند بر نقطه م بجهت خارج شدن این هر دو متلاقی
از ل ط بر کمتر از دو قائمه و خارج میکنیم م ن را
موازی ک ا و خارج میکنیم ل ا ح ب را تا آنکه
ملاقی شوند م ن را بر ن س و این تلاقی بجهت خروج
هر یک است ازین دو با خط م ن از خط ل م بر کمتر
از دو قائمه یعنی دو زاویه که برابر اند بدو زاویه
ب ل ا ل ب ا از مثلث ال ب پس سطح
ط ن متوازی الاضلاع خواهد بود و دو سطح ط ب
ب ن و زین سطح ط ن متممین پس اینوقت سطح
ب ن که ساخته شده است بر اب برابر است
بسطح ب ط یعنی بمثلث ح ی ه و زاویه اب س
از سطح ب ن یعنی زاویه ح ب ک برابر است

بزاویهٔ ل و همین است مراد ما

مه

منخواهیم که بسازیم بر خط مفروض سطحی متوازی الاضلاع که برابر باشد بسطحی مفروض مستقیم الاضلاع و برابر باشد یکی از زاویهای آن سطح بزاویه مفروضه

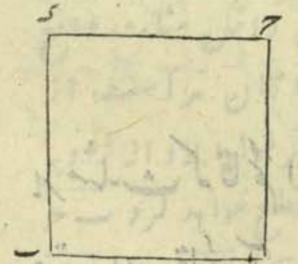


مثلا خط مفروض ه ط است و سطح مفروض ا ب ح د وزاویه مفروضه ل پس باید که تقسیم کرده شود سطح مفروض بدو مثلث ا ب ح ب ح د وساخته شود بر ه ط سطح ر ه ط ک برابر بمثلث ا ب ح وزاویه ه ازین سطح برابر باشد بزاویه ل و بر خط ر ک که برابر است بخط ه ط سطح ح ر ک م

برابر بمثلث ب ح د وزاویه ح ر ک ازین سطح برابر باشد بزاویه ل یعنی بزاویه ه پس زاویه ح ر ک با زاویه ه ر ک معادل باشند بدو قائمه و این وقت متصل خواهد بود ح ه خطی مستقیم وراست و همچنین است ط م پس ه م که متوازی الاضلاع است ساخته شد بر خط ه ط و برابر بسطح ا ب ح د وزاویه ه ازین سطح برابر است بزاویه ل و همین است مراد ما

مو

منخواهیم که بسازیم بر خطی مربع

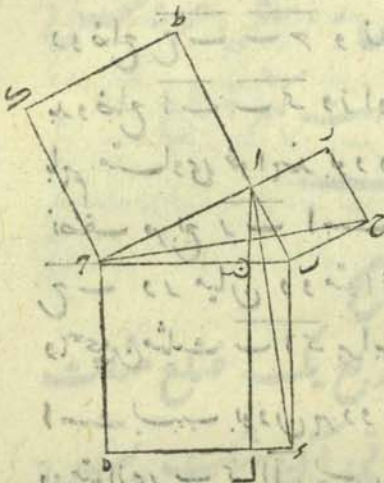


مثلا بر خط ا ب پس خارج میکنیم از نقطه ا عمود ا ح ومیگردانیم ا ح را برابر ا ب واز ب خط ب د موازی ا ح واز ح خط ح د موازی ا ب تا آنکه متلاقی شوند ح د و ب د بر نقطه د بجهت بیرون شدن این دو متلاقی از خطیکه موهوم میشود

واصل درمیان حب بر کمتر از دو قائمه پس سطح
اکه که متوازی الاضلاع است متساوی الاضلاع
خواهد بود بجهت برابری دو ضلع اب اح که برابراند
بدو ضلع مقابل خودها و نیز سطح اکه قائم الزوایا
خواهد بود بسبب بودن زاویه ا قائمه و زاویه ب
که تمام زاویه ا است از قائمتین نیز قائمه خواهد بود و دو
زاویه باقی که ح و که اند برابراند بزاویهٔ ب
و زاویه ا بحکم تقابل پس این وقت سطح اکه
مربع است و ساخته شده بر خط اب و همین است
انچه اراده کرده ایم

مر

هر مثلث که قائم الزاویه باشد پس مربع
وتر زاویه قائمه آن مثلث برابر است بدو
مربع دو ضلع آن قائمه

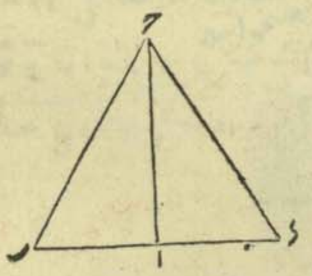


مثلا در مثلث ابح
مربع بح وتر زاویه
ا که قائمه است برابر
بدو مربع ضلع با و ضلع
اح است پس باید که بسازیم
هر یک مربع که آنها مربع
بکهح و مربع بحرا
و مربع اطکح هستند پس
وصل میکردد را ح خط واحد بسبب بودن دو
زاویه با اب اح قائمتین و همچنین با ط
خط واحد وصل میکردد و بیرون میکنیم از نقطه ا
خط ال موازی بد پس داخل مثلث واقع
خواهد شد زیرا که زاویه دب اکلان تر است از
قائمه پس زاویه بال کمتر خواهد بود از زاویه
با ح که قائمه است و لا محاله قطع خواهد کرد بح
را بر ن مثلا و منقسم خواهد شد بخط ال مربع به
بدو سطح بل لح و وصل خواهیم کرد حا اکه
پس بسبب اینکه در دو مثلث ح ب ب د ا

میگوئیم که این شکل را شکل عروس
میخوانند بجهت کثرة نفع

مح

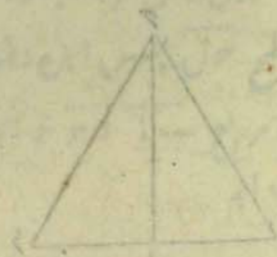
وقتیکه برابر باشد مربع یک ضلع مثلث
بدو مربع دو ضلع باقی آن مثلث پس
زاویه که مابین دو ضلع باقی است قائمه
خواهد بود



مثلا مربع ج ب از مثلث
ا ب ج برابر است
بدو مربع ا ب ا ج پس
زاویه ا قائمه خواهد بود
وبیرون میکنیم از ا عمود ا د بر ج ا برابر ا ب
ووصل میکنیم ج د را پس دو مربع د ج ج ب
برابر اند بسبب بودن هر واحد ازینها برابر بدو مربع

دو ضلع ج ب ب ج و زاویه ج ب ج برابر اند
بدو ضلع ا ب ب د وزاویه ا ب د هر دو مثلث
باهم متساوی خواهند بود ومثلث ج ج ب برابر
نصف مربع ر ب است زیراکه هر دو بر قاعده
ج ب در میان دو متوازی ج ب ر ج اند
وهمچنین مثلث ب ا د برابر نصف سطح ب ل
است بسبب بودن هر دو بر قاعده ب د درمیان
دو متوازی ب د ا ل پس مربع ر ب برابر سطح
ب ل خواهد بود بسبب برابری دو نصف اینها
وهمچنین بیان کرده میشود که مربع ط ج برابر است
بسطح ج ل پس این وقت مربع ب ج برابر است
بدو مربع ب ا ا ج وهمین است انچه اراده
کرده ایم

اج اب اعنی اد پس دج جا باهم برابر
اند پس اضلاع متناظر دو مثلث اجب اجد
باهم برابر خواهند بود پس زاویه جاب برابر
است بزاویه جاد که قائمه است پس جاب
نیز قائمه خواهد بود و همین است مراد ما



مقالهٔ دوم چهارده شکل است

صدر

هر دو خط که محیط باشند بیکی از زاویهای سطحی که متوازی الاضلاع قایم الزوایا باشد گفته میشود این دو خط را که محیط بدان سطح اند بسبب حصول این سطح از ضرب یکی در دیگری

وما تعبیر خواهیم کرد ازین سطح بسطح یکی در دیگری

و بمجموع دو متمم ویکی از دو سطح متوازی الاضلاع را

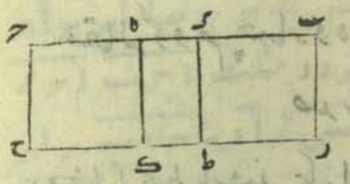
که مابین همین دو متمم اند علم میخوانند

اشکال

١

سطح خط در خط دیگر مساوی و برابر میباشد

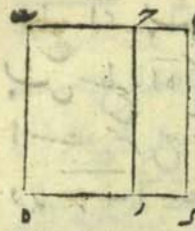
بمجموع سطوح خط اول در اقسام خط دیگر



مثلا سطح آ در ب ح
برابراست بمجموع ا
سطوح آ در خطوط
ب ی ی ه ه ح که این همه اقسام خط ب ح
هستند باید که خارج کنیم عمود ب ر بر ب ح
مانند آ وتمام وکامل کردانیم سطح ب ح قایم الزوایا
پس این سطح سطح خط آ در خط ب ح هست
وخارج میکنیم ی ط ه ک موازی ب ر پس هردو
خط مخرج مساوی خواهند بود به ب ر اعنی با و
سطوح ب ط ی ک ه ح سطوح آ در ب ی ی ه
ه ح خواهند بود ومجموع این سطوح برابراست لسطح
ب ح وهمین است مراد ما

ب

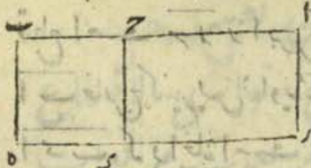
مجموع سطوح خطی در اقسام همان خط برابر
است بمربع همان خط



مثلا مجموع دو سطح خط اب در ا
دوخط اح ح ب برابراست بمربع
خط اب باید که بسازیم بر اب
مربع آه وبیرون کشیم ح ر موازی ی
ای پس دو سطح ار ح ه دو سطح ای اعنی
اب در دو قسم آنست وآن دو قسم اح ح ب
هستند ومجموع آن دو سطح مربع آه هست وهمین
است مراد ما

ح

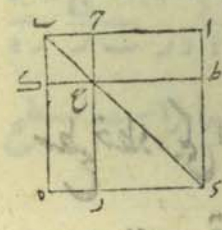
سطح خط در یکی از دو قسم همانخط برابر میباشد بمجموع
مربع همین قسم وسطح همین قسم در قسم دیگر



مثلا سطح اب در ب ح
برابراست بمجموع مربع
ب ح وسطح اح در ح ب
باید که بسازیم بر ب ح مربع ح ه وتمام سازیم

سطح اک پس ار اعنی حک برابر است بحب
پس سطح اه که سطح اب در بح است برابر
است بمربع حه و سطح اک که سطح اح
در حب است و همین است آنچه اراده کرده ایم

مربع خط برابر است بمجموع دو مربع
دو قسم آن خط و دو چند سطح یکی در دیگری
از ان دو قسم



مثلا خط اب را مقسوم کنیم بر
نقطه ح بهر جا که اتفاق افتد و میسازیم
بر ان خط مربع اه و میکشیم از
ح حز موازی اد و وصل میکنیم بد در حالیکه
قاطع است حز را بر ح و از ح ح طک موازی
اب خارج کنیم پس زاویه حح ب که خارجه است برابر
ادب که داخله است خواهد بود و این داخله برابر
است بزاویه ابد بجهت برابری اد اب در

مثلث ادب پس حح حب در مثلث حح ب
برابرانده پس سطح حک که متوازی الاضلاع است
متساوی الاضلاع هم خواهد بود و این سطح قایم الزوایا
نیز هست بسبب بودن زاویه حبک از این سطح
قائمه و زاویه بحح تمام قائمه است از قائمتین
پس قائمه خواهد بود و هر دو زاویه مقابله دو قائمه
مذکوره برابر آنها است پس سطح حک مربع خط
حب است و بمانند همین بیان اثبات نموده شود
که سطح طز مربع طح است اعنی اح و سطح
اح سطح اح در حح است که برابر حب
است و سطح هح برابر سطح اح است پس
مربع اه برابر خواهد بود بدو مربع طز حک که این
دو مربع دو قسم اح حب هستند و دو سطح اح
حه که اینها دو چند سطح اح در حب هستند
و همین مراد ما است

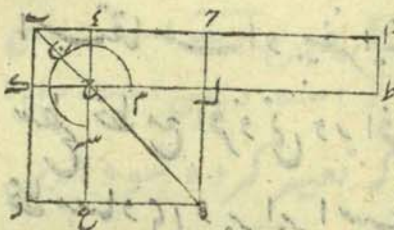
و از این بیان بعینه

هویدا گشت که سطوح متوازی الاضلاع
که واقع باشند بر اقطار مربعات مربعات
هستند و مراد از وقوع این سطوح بر اقطار

مربعات آنست که اقطار این سطوح
بعض و جز از اقطار مربعات باشند و نیز
مربعات که واقع هستند در مربعات دیگر
بسبب انطباق دو ضلع از یکی بر دو ضلع
از دیگری جز این نیست که واقع میشوند
بر اقطار آنها

ه

هر خطی را که دو نیم کنند و نیز بدو قسم مختلف تقسیم
نمایند پس مجموع سطح یکی از دو قسم در دیگری
و مربع فضل که مابین نیم خط و یک قسم
او است مساوی و برابر خواهد بود بمربع
نیم خط

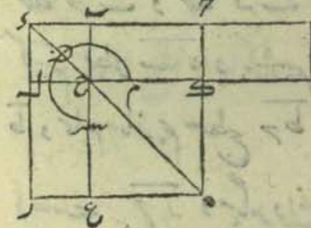


مثلاً اب دو نیم کرده شد ا
بر ج و دو قسم نموده شد ط
بر د پس مجموع سطح
اد در دب و مربع جد
مساوی هست بمربع جب پس باید که رسم کنیم بر
خط جب و خط دب دو مربع جز دک و وصل
کنیم قطر به و بکشیم دح کح تا ع ل بلکه تا
ط و تمام سازیم سطح حط پس بجهت آنکه حج برابر
است بجز و میگردانیم دک مشترک خواهد
بود حک اعنی حط مساوی و برابر دز و میگردانیم
حج مشترک پس خواهد بود اح برابر بعلم م ن س
و میگردانیم ل ع مشترک پس جمیع اح
که سطح اد در دب هست و ل ع که مربع جد
است برابر خواهد بود بجز که مربع جب است
و همین است مراد ما

و

هر خطی را که دو نیم کنند و بر ان خط دیگر بر

استقامت او بیفزایند پس مجموع
سطح خط مع افزونی در افزونی و مربع نیم
خط مساوی و برابر است مربع نیم خط
مع افزونی را



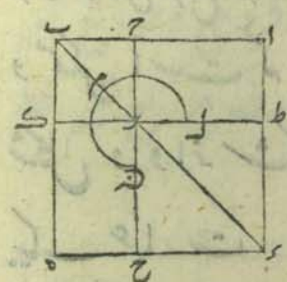
مثلا اب دو نیم کرده شد ا
بر نقطه ح و زیاده کرده شد ط
دران ب د پس مجموع
سطح اد در ب د و مربع
ب ح برابر است بمربع ح د پس برای بیان
مطلب رسم میکنیم بر ح د ب د و مربع ح ز
ب ل و تمام میسازیم شکل را باین طور که وصل
میکنیم قطر را و خارج میکنیم ب ح تا ع و ل ح تا ک
و نیز شکل ح ط را پس بجهت اینکه سطح ح ط
برابر است بسطح ح ح اعنی سطح ح ز و میگردانیم
ح ل مشترک خواهد بود سطح ال برابر بعلم
م ن س و نیز میگردانیم ک ع مشترک پس خواهد بود
مجموع ال که سطح اد در د ل است اعنی در

د ب و مربع ک ع که آن مربع ح ب است مساوی
ح ز که آن مربع ح د است و همین است مراد ما
و ممکن است که تعبیر کرده شود ازین
شکل و و از شکل ه که قبل اوست
بیک عبارت
بدینطور که خط اب دو نیم کرده شود بر نقطه ح
و حاصل کرده شود از ان ب د از جانب متصل
ب در یک جهت ب بهر طور که اتفاق شود یعنی
بنقصان در شکل ه و بزیادت در شکل و پس سطح
اد در د ب وقتیکه کم نموده شود از مربع ح ب
یا افزوده شود بر مربع ح ب حاصل میشود مربع
ح د و برین قیاس است بیان این مطلب

ز

مربع خط با مربع یک قسم از دو قسم
آنخط برابر میباشد بمجموع دو چند سطح خط

درین قسم مسطور و مربع قسم دیگر

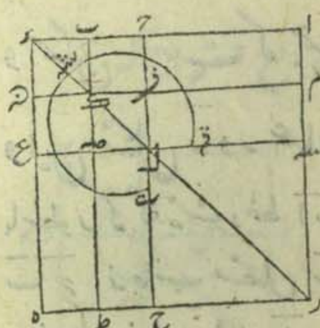


مثلا مربع خط اب با مربع
ب ح برابراست. بجمیع
دوچند سطح اب در
ب ح و مربع اح باید که
بسازیم بر خط اب مربع
اه وجدا کنیم ب ک مانند
ب ح وتمام وکامل سازیم شکل را پس دو سطح
ار زه برابراند ومیگردانیم ح ک در هر دو سطح
مشترک پس اک ح ه برابر خواهند گشت و این
دو سطح بعد زیادت مشترک دوچند اک هستند
بلکه علم ل م ن با مربع ح ک هستند پس علم ل م ن
با مربع ح ک برابراست باضعف اک ومیگردانیم
طح مشترک پس مجموع علم ل م ن و دو مربع
ح ک طح اعنی دو مربع اه ح ک که این هر دو مربع
دو مربع دو خط اب ح ب هستند برابراند به مجموع
دوچند اک که سطح اب در ب ح هست و مربع
طح که این مربع اح هست و همین است مراد ما

و ممکن است که جمع کرده شود شکل د
و این شکل ز در عبارت واحد
باینطور که گفته شود خط اب حاصل کردیم از ان
ب ح از جانب متصل ب در یک دو جهت آن
یعنی بکمی خط در شکل د وبیشی آن در شکل ز پس
وقتیکه کم کنیم دوچند سطح اح در ح ب از مربع
اب یا بیفزائیم بر مربع اب حاصل میشود مجموع
دو مربع اح ح ب وقیاس کن برین بیان مطالب

ح

چار امثال سطح خط در یکی از دو قسم آن
با مربع قسم دیگر مساوی و برابر است
با مربع خطی که بیشی داشته باشد بر خط
نخستین بقدر قسم اول

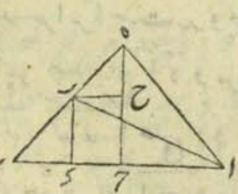


مثلا خط اب است ویکی
از دو قسم آن حب
وافزوده شد در اب
بد بقدر حب پس
چار امثال سطح اب
در حب با مربع اح برابر
است بمربع اد و رسم میکنیم بر اد مربع اه
و وصل میکنیم قطر دز و خارج میکنیم دو خط حح
بط موازی از پس قطع خواهند کرد دز را بر
کل و خارج میکنیم از کل خط کم ن ل سع
موازی اد پس چهار سطوح حک بن فص
کع مربعات هستند بجهت تساوی بد حب
و بودن بن فص مربع بجهت وقوع هردو بر قطر
و جمیع آنها چار امثال حک اند و سطوح اف مل
صه لط با هم برابراند بجهت برابری ام مس
و بجهت بودن ال له متممین و همچنین مل لط
متممین اند و جمیع آنها چار امثال اف هستند پس
علم قشت چهار امثال اک است و اک سطح

اب در بک است اعنی در حب و آن علم
با سح که مربع اح است برابر اه هست که مربع
اد است و همین است مراد ما

ط

هر خطی که دو نیم کرده شود و نیز تقسیم نموده
شود بدو قسم کم و بیش پس مجموع دو
مربع دو قسم برابر میباشد بمجموع دوچند
مربع نصف خط و دوچند مربع افزونی نصف
بر یک قسم از دو قسم خط



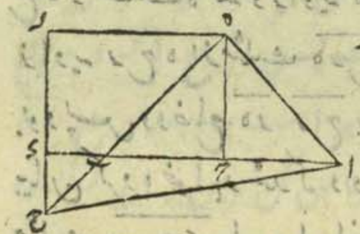
مثلا اب دو نیم کرده شد بر
ح و تقسیم نموده شد کم
و بیش بر د پس مجموع مربع اد و مربع دب
برابر است بدوچند مربع اح و دوچند مربع حد
اکنون خارج میکنیم از ح عمود حه برابر اح و وصل

میکنیم اه به و از د دز موازی حه و از ز
زح موازی دح و وصل میکنیم از پس بجهت
اینکه در مثلث احه و مثلث بحه ضلع اح
وضلع بح برابراند بضلع حه و دو زاویه ح قائمتین
اند هر واحد از دو زاویه اهح به‌ح نصف
قائمه خواهد بود زاویه اهز قائمه و بجهت اینکه در مثلث
بدز زاویه ب نصف قائمه است و زاویه
بدز قائمه باقی می ماند زاویه بزد نیز نصف
قائمه پس ضلع بد دز باهم برابر باشند
و بمانند همین بیان در مثلث هحز دو ضلع هح
زح باهم برابر خواهد بود و بجهت برابری اح هح مربع اه
مساوی و برابر است بضعف مربع اح و نیز مربع
هز برابر است بدو چند مربع زح اعنی حد پس
مجموع مربع اه و مربع هز اعنی از بلکه دو مربع
اد دز اعنی دو مربع اد دب برابر است
بدو چند مربع اح و مربع حد و همین است مراد ما

ی

هر خطی را که دو نصف کنند و بر و خط دیگر

بر استقامت او بیفزایند پس مربع
خط همراه افزونی آن و مربع افزونی تنها
مجموع این هر دو مربع برابر است بدو چند
مربع نصف خط تنها و دو چند مربع نصف
خط همراه افزونی مسطور



مثلا خط اب منصف شد
بر نقطه ح و افزوده شد
بر و بد پس مجموع
مربع اد و مربع بد
برابر است بدو چند مربع اح و دو چند مربع حد
اکنون خارج میکنیم عمود حه مانند اح و وصل
میکنیم اه هب و خارج میکنیم از د دز موازی
حه و از ه هز موازی حد و ملاقی و پیوسته دز
و چون دو زاویه دزه حهز معادل و مانند قائمتین
بودند پس دو زاویه دزه بهز کمتر از قائمتین
خواهند بود و خارج میکنیم هب زد را تا آنکه بهم

پیوسته شوند بر نقطه ح و وصل میکنیم اح پس
بجهت اینکه در مثلث اجه و مثلث بجه ضلع
اج و ضلع بج برابر اند. و ضلع جه و دو زاویه ج
قائمتین اند هر واحد از دو زاویه اهج بهج نصف
قائمه باشد و زاویه اهب قائمه و هرگاه بود زاویه
دجه قائمه و زاویه زهج تمام آن از قائمتین پس
زهج نیز قائمه خواهد بود پس باقی میماند زاویه
حهز نصف قائمه و زاویه هزح قائمه است پس
زاویه زحه از مثلث هزح نیز نصف قائمه خواهد
بود پس دو ضلع هز زح باهم برابر اند و همچنین
بیان کرده خواهد شد که دو ضلع بد دح از
مثلث بحد باهم برابر اند و بسبب برابری اح
هح مربع اه برابر است بدو چند مربع اج و نیز
مربع هح مساوی و برابر است بدو چند مربع هز
اعنی جد پس دو مربع اه هح اعنی مربع اح
بلکه دو مربع اد دح اعنی دو مربع اد بد
برابر اند بدو چند مربع اج و دو چند مربع جد و همین
است مراد ما

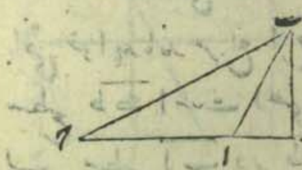
و ممکن است که تعبیر کرده شود ازین
شکل ی و از شکل ط که قبل او است
بیک عبارت

بدینوجه که گفته شود خط اب دو نیم کرده شد بر ج
و حاصل کرده شد از ان بد یعنی بنقصان در
شکل ط و زیادت در شکل ی در جانبیکه متصل ب
است در یک دو جهت پس مربع اد و مربع
بد مجموع هر دو برابر است بدو چند مربع اج
و دو چند مربع جد و قیاس کن برین برهان مطالب

یا

میخواهیم که تقسیم نمائیم یک خط را بدو قسم
برینوجه که سطح آن خط در یکی از دو قسم آن
برابر باشد بمربع قسم دیگر

مثلا مثلث ا ب ح باشد
و زاویهٔ منفرجه ازین مثلث
آ و بیرون میکشیم از
ب عمود ب د بر ضلع ح ا



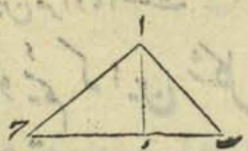
که نام کرده شده است بقاعده پس واقع خواهد شد این
عمود بر نقطه د از ضلع ا ح بعد اخراج آن در جانب
آ زیرا که اگر واقع شود داخل مثلث یا خارج مثلث
در جانب ح جمع خواهند شد در مثلث نو پیدا از
عمود و قاعده و ضلع ب ا قائمه و منفرجه و این محال
است پس میگوئیم که مربع ب ح کلان تر است
از مجموع مربع ب ا و مربع ا ح بقدر ضعف سطح
ا ح که قاعده است در ا د که مقدار مابین زاویه
و موقع عمود است زیرا که ح د مقسوم شده
است بر نقطه آ پس مربع آن برابر خواهد بود
به مجموع دو مربع د ا ا ح و دو چند سطح د ا در
ا ح و میگردانیم مربع ب د مشترک پس
دو مربع ب د د ح یعنی مربع ب ح برابر خواهد شد

بدو مربع ب د د ا یعنی مربع ب ا با مربع ا ح
و دو چند سطح د ا در ا ح و ازین هویدا میگردد
که مربع ب ح کلان تر است از دو مربع ب ا ا ح
بقدر ضعف سطح مذکور و همین است مراد ما

یج

هر مثلثی مربع وتر زاویهٔ حادهٔ آن
خورد تر است از دو مربع دو ضلع آن حاده
بقدر ضعف سطح قاعده در مقداریکه واقع
شود در میان زاویه و موقع عمودیکه خارج
شده است از یکی از دو زاویهٔ باقی

مثلا مثلث ا ب ح باشد
و زاویه که حاده است ازین
مثلث ب و عمود مخرج
از آ بر قاعده که ضلع ب ح



است اک که واقع است از زاویهٔ ب در جانب
مثلث چه اگر واقع شود خارج مثلث در جانب دیگر
مجتمع خواهند شد در مثلث نوا پیدا از این عمود و از
قاعده و از ضلع اب قائمه و منفرجه و این باطل
است پس مربع اج خوردتر است از مجموع دو
مربع اب بج بقدر ضعف سطح جب در
بک زیرا که خط جب مقسوم است بر نقطهٔ ک پس
دو مربع جب بک برابر است بدو چند سطح جب
در بک با مربع جک و میگردانیم مربع اک مشترک
پس جمیع مربعات جب بک اک یعنی دو مربع
جب با برابر خواهد شد بدو چند سطح جب در
بک با دو مربع جک کا یعنی مربع جا و ازین
ظاهر شد که مربع جا خوردتر است از مجموع دو مربع
جب با بقدر ضعف سطح جب در بک
و این مراد ما است

میگوئیم که این شکل را اختلاف است
در وقوع

زیرا که زاویهٔ
ج اگر قائمه باشد
عمود منطبق
خواهد شد بر ضلع
اج و قدریکه
واقع خواهد بود میان زاویه و موقع عمود آن خود
قاعده خواهد بود و اگر زاویهٔ ج منفرجه باشد
عمود واقع خواهد شد خارج مثلث از جانب ج
و آنچه واقع خواهد بود میان زاویه و موقع عمود کلان
تر است از قاعده و اگر زاویهٔ ج حاده باشد عمود
واقع خواهد شد در مثلث و قدر واقع در میان
عمود و زاویه بعض قاعده است چنانکه این احتمال
اخیر در کتاب مرسوم است

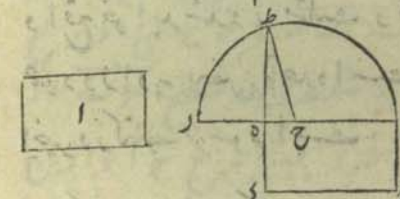
و ممکن است که جمع نموده شود این شکل
یج و شکل یب که قبل او است در یک
عبارت

هر بوجه که گفته شود هر مثلث فضل و افزونی میان

مربع وتر زاویهٔ آن که قائمه نباشد و میان دو مربع دو ضلع
آن زاویه بمقدار دو چند سطح قاعده در قدریکه واقع است
میان زاویه و موقع عمود از خط قاعده خواهد بود پس
ذکر کرده شود برهان مشترک بر قیاس مدعا

ید

میخواهیم که بسازیم مربعی که مساوی باشد بشکل مفروض مستقیم الاضلاع



مثلا شکل مفروض
ا باشد پس باید که
بسازیم سطح قائم
الزوایا برابر شکل
ا و آن سطح ب ح ک ه است پس اگر ب ه
ه ک باهم برابر باشند همین سطح ب ک
مربع مطلوب است وگرنه بیرون میکشیم ب ه
تا آنکه بگردد ه ز مانند ه ک و رسم میکنیم بر
ب ز نصف دائره ب ط ز و بیرون میکشیم ک ه تا ط

از محیط و وصل میکنیم میان ح که مرکز است و میان
ط پس ه ط ضلع مربع مطلوب است زیرا که ب ز
منصف است بر ح و مقسوم بر ه بدو قسم مختلف
پس سطح ب ه در ه ز با مربع ح ه برابر مربع
ح ز است یعنی مربع ح ط بلکه دو مربع ح ه ه ط
و می اندازیم مربع ح ه که مشترک است پس
باقی خواهد ماند سطح ب ه در ه ز که آن سطح
ب ک است یعنی سطح ا برابر بمربع ه ط و همین
است مراد ما

مقالهٔ سیوم سی و شش شکل است

حدود

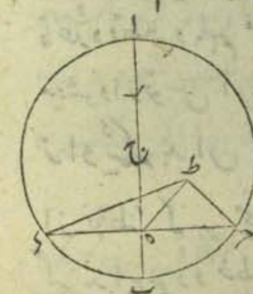
دوائر متساویه و برابر آنهارا گویند که قطرهای آنها باهم
برابر باشند و بعبارت دیگر که خطوط بیرون کشیده
از مرکزهای آنها بسوی محیطهای شان برابر باشند
خط مماس بدائره آنست که پیوسته شود بدائره
یعنی به محیط آن بی آنکه قطع کند دائره را اگرچه کشیده
شود بهردو جانب خود
دوائر متماسه آنها است که باهم متلاقی و پیوسته
شوند بی آنکه باهم تقاطع کنند و بریده شوند
خطوط متساویة الابعاد از مرکز عبارت اند از خطهائیکه
برابر باشند عمودهای آنها که واقع میشوند بر آنها و کشیده
می شوند از مرکز
خطیکه بعد آن کلان تر است آنباشد که عمود آن
یعنی عمودیکه از مرکز بران واقع می شود درازتر باشد
قطعهٔ دائره شکلی است که احاطه کند بدان خطی که
موسوم بقاعده قطعه است و قوسی که عبارت از بعض

محیط دائره است
زاویة القطعه زاویه ایست که محیط شود بدان همین
خط قاعده و قوس مسطوره
و زاویه در قطعه عبارت است از زاویهٔ که احاطه
کنند بدان دو خطیکه کشیده میشوند از دو طرف
قاعده قطعه و باهم متلاقی میشوند بر نقطهٔ که فرض کرده
میشود از قوس آن قطعه
زاویهٔیکه بدان محیط شوند دو خط که کشیده شوند
از نقطهٔ که بر محیط است یا از نقطهٔ مرکز و در
گیرند این دو خط قوسی را از محیط میگویند که این
زاویه بر این قوس است
قطاع دائره شکلی است که محیط شوند بدان دو خطی که کشیده
شوند از مرکز و قوسی از محیط که در گرفته اند آنرا این دو خط مسطور
قطعه های متشابه از دوائر آنها است که قبول کنند
زاویه های متساویه را و در بعض نسخ کتاب
اینطور واقع شده که قطعه های متساویه
آنها است که زاویه های آنها برابر باشند

اشکال

ا

میخواهیم که مرکز دائره را معین کنیم



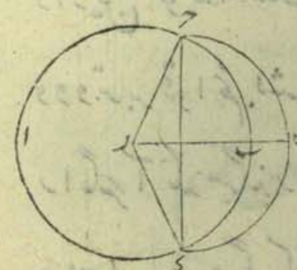
مانند دائره ا ب پس نشانه
میکنیم بر محیط آن دو نقطه ج
د را بهر طور که اتفاق افتد
ووصل میکنیم ج د را و دو نیم
میکنیم آنرا بر نقطه ه و میکشیم از
ه بران ج د عمود ه ا که قاطع باشد محیط را در دو
جهت بر ا ب و دو نیم میکنیم ا ب را بر ح پس ح
مرکز است و گرنه مرکز نقطه ط باشد ووصل میکنیم
ط ج ط د ط ه پس دو مثلث ط ج ه ط د ه اضلاع
انظائر آنها برابر اند پس زاویهٔ ط ه ج وزاویه
ط ه د از دو مثلث مذکور برابر خواهند بود بلکه هر دو
قائمه و بودند دو زاویهٔ ا ه ج ا ه د قائمتین و این
خلاف مفروض است پس این هنگام مرکزش

بجز نقطه ح نیست و همین است مراد ما
وازین هویدا گشت که باهم متقاطع نمیشوند
دو وتر بر قوائم بشرطیکه دو نیم کند یکی دیگری
را مگر آنکه میگذرد یکی ازین دو وتر بر مرکز
و بعبارت دیگر کشیده نمیشود عمود از محل
دو نیم شدن وتر مگر آنکه میگذرد این عمود
بر مرکز میگوییم
که اگر فرض کنیم مرکز بر ا ب غیر نقطه ح چنانکه
نقطه ز خلاف از وجه دیگر خواهد بود که آن دو نیم
شدن خطا است در دو موضع که یکی ح و دیگر ز است

ب

هر خطی که وصل کرده شود در میان دو نقطه
که بر محیط است ای هر وتر پس واقع

خواهد شد اندرون دائره

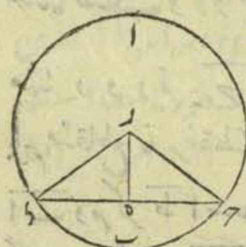


مثلا در دائرهٔ اب وصل کرده شد در میان دو نقطهٔ ح ک بخط ح ک پس ح ک واقع خواهد شد اندرون دائره وگرنه واقع خواهد شد بیرون دائره یا منطبق شود بر محیط وباید که نخستین بیرون باشد چنانکه خط ح ه ک ومرکز نقطهٔ ز باشد ووصل میکنیم ز ح ز ک ونشان میکنیم بر ح ه ک بنقطهٔ ه بهرطور که واقع شود ووصل میکنیم ز ب ه پس بجهت برابری زاویهٔ ز ک ه وزاویهٔ ز ح ه از مثلث ز ک ه ح که متساوی الساقین است وبجهت بودن زاویهٔ خارجهٔ ز ه ک کلان تر از زاویهٔ داخلهٔ ز ح ه زاویهٔ ز ه ک کلان تر خواهد بود از زاویهٔ ز ک ه ولازم می آید از ین که باشد وتر ز ک یعنی ز ب دراز تر از وتر ز ب ه واین محال است وبمانند مذکور بیان کرده شود که ح ک منطبق نمیشود بر محیط وگرنه لازم می آید زیادت چیزی بر نفس خود پس وتر واقع خواهد شد داخل دائره

وهمین است مراد ما

ح

هر وتریکه کشیده شود بسوی آن از مرکز خطی پس اگر دونیم کند این خط آن وتر را البته عمود خواهد بود بر ان وتر واگر عمود باشد بران وتر البته دونیم خواهد کرد آنرا

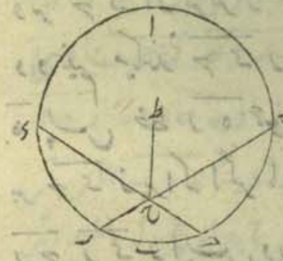


مثلا در دائرهٔ اب کشیده شد بسوی وتر ح ک از مرکز ز خط ز ه که دونیم میکند ح ک را بر نقطهٔ ه پس خط ز ه عمود است بر ح ک زیراکه اگر ما وصل کنیم ز ح ز ک را پس در مثلث ز ح ه ومثلث ز ک ه بجهت برابری اضلاع آنها که باهم مانند ونظیر اند دو زاویه ز ه ح ز ه ک برابر خواهند بود بلکه دو قائمه ونیز ز ه عمود باشد برخط ح ک میگوئیم پس ز ه دونیم

میکند ج د را بر نقطه ه و این دو نیم کردن بجهت برابری دو زاویه ز ج ه ز د ه است و بجهت بودن دو زاویه ه دو قائمه و بودن ضلع ز ه مشترک و همین است مراد ما

ک

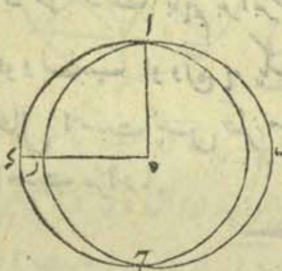
هر دو وتر که باهم متقاطع شوند در یک دائره بر غیر مرکز آن پس ممکن نیست که باهم متناصف و دو نیم باشند



مثلا دو وتر ج د ه ز که باهم متقاطع اند بر نقطهٔ ح در دائرهٔ ا ب و مرکز ط است زیرا که اگر وصل کنیم ط ح را ط ح عمود خواهد بود بر هر دو وتر بر تقدیر تناصف پس دو زاویه ط ح ه ط ح ج که قائمتین اند برابر خواهند بود و این خلف است پس این هنگام حکم مسطور ثابت است و همین بود مراد ما

ه

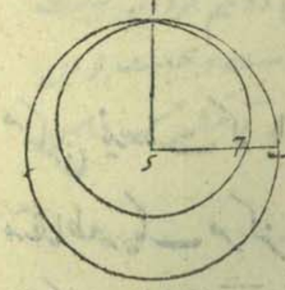
ممکن نیست که باشد برای دو دائرهٔ متقاطعه یک مرکز



چنانکه دو دائرهٔ ا ب ج د وگرنه باشد این مرکز مشترک ه و وصل میکنیم ه ا را و میکشیم ه ز د بهر وجه که اتفاق افتد پس ه ز ه د باهم برابر اند بسبب بودن هر یک ازین دو مساوی و برابر ه ا و این خلف است پس این هنگام حکم مسطور ثابت است و همین است مراد ما

و

ممکن نیست که برای دو دائرهٔ متماسه یک مرکز باشد

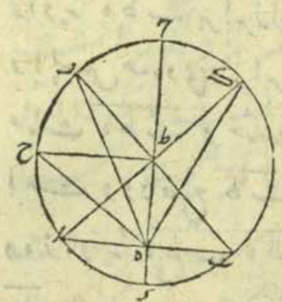


چنانکه دو دائرهٔ اب
اج وگرنه نقطهٔ د مرکز هردو
باشد ووصل میکنیم دا و میکشیم
دجب بهرطور که باشد پس
دج دب باهم برابر خواهند
بود ب ب بودن هر یک از یشها برابر دا و این
محال است پس حکم مسطور ثابت است وهمین
است مراد ما

ر

هر نقطهٔ که درون دائره باشد غیر مرکز او و بکشیم
از ان نقطه خطوط تا محیط پس درازترین
خطها خطی است که بمرکز گذشته باشد
وکوتاه ترین آنها تمام قطر است از خط مذکور
و آنکه نزدیک تر است بدراز درازتر
است از انکه دورتر است و دو خط فقط در

دو جانب خط کوتاه برابر هستند



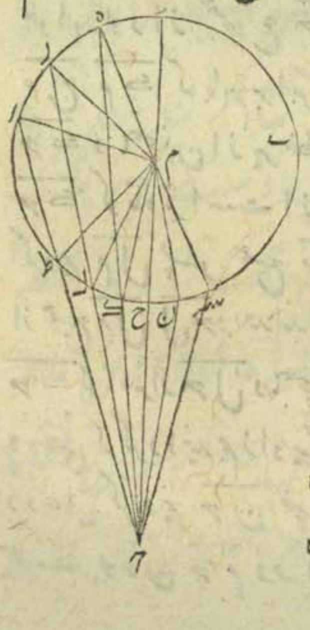
و باید که دائره اب باشد
ومرکز آن نقطه ط ونقطهٔ مذکوره
ه و وصل میکنیم هط و میکشیم
آنرا تا ج وتا د وازه هز هح
ها پس هج درازتر است
از هز زیراکه چون وصل میکنیم طز جمیع هط طز
که برابر است هج را درازتر خواهد بود از هز وهمچنین
از هر خط که غیر هز است و هد کوتاه تر است از
ها زیراکه چون وصل کنیم طا پس طا یعنی طد کوتاه تر
خواهد بود از مجموع طه ها پس هرگاه انداختیم طه
که مشترک است باقی ماند هد کوتاه تر از ها
و همچنین از هر خط که غیر ها است و هز که نزدیکتر
است از هج درازتر است از هح زیراکه چون
وصل کنیم ح ط ز ط خواهد بود در دو مثلث هطز
هطح دو ضلع طز طح باهم برابر وضلع طه مشترک
است وزاویهٔ هطز کلانتر است از زاویهٔ هطح
پس قاعدهٔ هز درازتر است از قاعدهٔ هح وهمچنین

بیان است و غیر این دو مذکور و چون گردانیدیم
زاویهٔ ه ط ب برابر زاویهٔ ه ط ا و وصل کردیم ه ب
را پس مساوی و برابر با ه ا خواهد بود زیرا که در
مثلث ه ط ب و مثلث ه ط ا ضلع ه ط مشترک
است و دو ضلع ط ب ط ا باهم برابراند و همچنین
دو زاویهٔ ه ط ب ه ط ا و برابر نخواهد بود ه ب
ه ا را غیر این دو چنانکه ه ک زیرا که چون وصل
کردیم ک ط خواهد بود مثلث ک ط ه و مثلث ب ط ه
متساوی الاضلاع که باهم متناظر اند پس دو زاویهٔ
ک ط ه ب ط ه باهم برابر خواهد بود و این خلف
است پس درین وقت همه حکم های مذکور ثابت
گشت و همین بود مراد ما

ح

هر نقطهٔ که بیرون باشد از دائره و کشیده شوند
ازین نقطه خطها تا محیط آن دائره برنده
محیط دائره و غیر برنده محیط دائره پس

درازترین خطهای برنده خطی است که
گذرنده باشد بمرکز و آنکه نزدیکتر است
باین درازتر درازتر است نسبت بآنکه دورتر
باشد و کوتاه ترین خطها که بمحیط رسند
و قطع نکنند محیط را آنکه بر راستی و محاذات
مرکز واقع باشد و آنکه نزدیکتر باشد بکوتاه تر
کوتاه تر است نسبت بخطی که دورتر است
و دو خط فقط از دو جانب این خط کوتاه باهم
برابر اند



مثلا دائره ا ب باشد و نقطهٔ
مذکور ح و مرکز م و وصل
میکنیم ح م را در حالیکه ملاقی
باشد بمحیط بر دو نقطهٔ ی ح
و میکشیم ح ه ح ر ح ا پس
ح ی درازتر است از ح ه
زیرا که چون وصل کردیم م ه
را پس مجموع ح م م ه

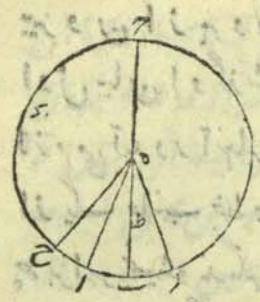
یعنی ح م ب دراز تر خواهد بود از ح ه وهمچنین
از هر خطی که غیر ح ه است ونیز ح ه دراز تر
است از ح ر زیرا که چون وصل کردیم
م ر پس در دو مثلث ح م ه ح م ر ضلع ح م
مشترک خواهد بود و دو ضلع م ه م ر باهم برابر
وزاویهٔ ح م ه کلان تر است از زاویهٔ ح م ر پس
قاعدهٔ ح ه دراز تر است از قاعدهٔ ح ر وهمچنین بیان است
در ح ر ح ا ونیز ح ح کوتاه تر است از ح ک
زیرا که چون وصل کردیم ک م پس ح م کوتاه تر
خواهد بود از مجموع ح ک ک م وهرگاه انداختیم
م ح م ک که باهم برابر اند باقی ماند ح ح کوتاه تر از
ح ک وهمچنین از هر خطی که غیر ح ک است ونیز
ح ک کوتاه تر است از ح ل زیرا که چون وصل
کردیم م ل پس جمیع م ک ک ح کوتاه تر خواهد بود
از جمیع م ل ل ح وبعد انداختن م ک م ل باقی خواهد ماند
ح ک کوتاه تر از ح ل وهمچنین بیان است در ح ل ح ط
ووقتی که گردانیدیم زاویهٔ ح م ن مانند زاویهٔ ح م ک
ووصل کردیم ح ن خواهد بود ح ن برابر ح ک
بجهت بودن ح م در دو مثلث ح م ن ح م ک

مشترک و م ن م ک باهم متساوی وبرابر وهمچنین
دو زاویه که میان خط مشترک و م ن و م ک است
وبرابر نخواهد بود بجز ن و ح ک خطیکه غیر اینها است مانند
ح س زیرا که چون وصل کردیم م س پس در دو
مثلث ح م ک ح م س دو زاویه ک م ح س م ح
باهم برابر خواهند بود بجهت برابری اضلاع که باهم
نظیر هستند و بود زاویهٔ ک م ح مساوی وبرابر زاویه
ن م ح پس دو زاویهٔ س م ح ن م ح باهم متساوی
وبرابر خواهد بود واین خلف است پس الحال
همه احکام ثابت گشت وهمین است مراد ما
میگوییم که ممکن است جمع کردن این شکل
ح وشکل ر که قبل اوست در یک
عبارت بدین طور که گفته شود هر نقطهٔ
که مرکز دایره نیست کشیده شود از آن نقطه
خطها تا محیط دایره پس دراز ترین خطها
آنست که بگذرد بمرکز بعد بیرون شدن

آن از نقطه و پیش از رسیدن آن بمحیط
وکوتاه ترین خطها آنست که بمرکز نگذرد
ولیکن بر راستی و محاذات آن باشد
و آنکه نزدیکتر است از دراز ترین دراز تر
است و آنکه نزدیکتر است از کوتاه ترین
کوتاه تر است و نیست باهم برابر ازین
خطها مگر دو خط که در دو جانب دراز تر و کوتاه
تر اند و قیاس کن برین برهان مطلب

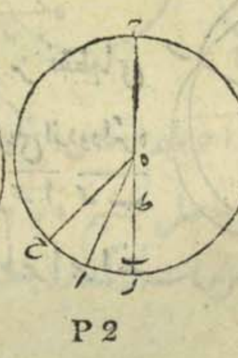
ط

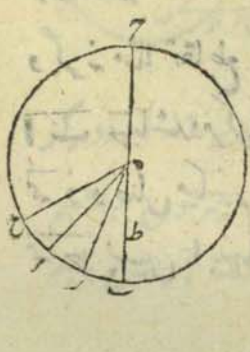
هر نقطهٔ اندرون دائره که کشیده شوند ازان
تا محیط خطها باهم برابر زیاده از دو پس
این نقطه مرکز آن دائره است



مثلا دائره اب ح ی باشد و نقطه
ه و خطهای زیاده از دو خط ه ا
ه ز ه ح پس اگر مرکز نقطهٔ
ه نباشد هر آئینه خواهد بود و مثلا
ط و وصل میکنیم ه ط را
و میکشیم آنرا تا ح از محیط پس خواهد بود
ه ب دراز ترین خطها که بیرون شده اند از نقطهٔ
ه و حال آنکه برابر شده اند از دو جانب ه ب خطها
که بیرون شده اند از ه و بیشتر اند از دو و این خلف
است پس این هنگام حکم مذکور ثابت گشت و همین
است مراد ما

میگوئیم که برای این شکل اختلاف
وقوع است



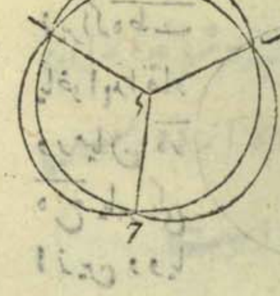


زیرا که ه ط
یا خواهد افتاد
در میان ه ز
ه ح یا بر یکی
ازین دو و یا

بیزدن از هردو پس اینها سه وجه شدند
اول بیان او گذشت در کتاب دویم و سیوم
لازم می آید در آنها برابری خطها که بیرون شده اند
از یک جانب خط دراز و این نیز محال است
چه برابر نمیشوند مگر دو خط که از دو جانب خط
دراز باشند و اگر منطبق شود ه ط ب بر ه ا در وجه
اول لازم می آید بودن ه ا دراز تر از دو خط باقی
با وجود برابری ه ا با دو خط باقی و مانند این استحاله
لازم می آید در وجه دویم نیز

ی

دو دائره باهم تقاطع نمی کنند بر بیشتر از دو نقطه

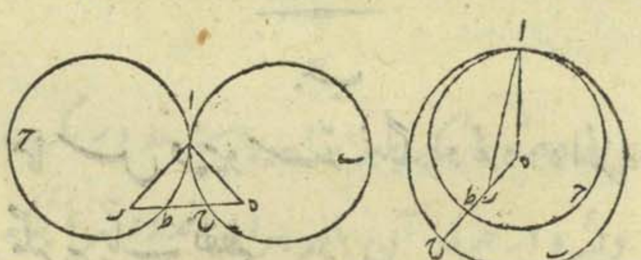


و گرنه مثلا تقاطع بر نقطهای
ا ب ح باشد و مرکز یکی از دو دائره
ی ه و وصل میکنیم ی ا ی ب
ی ح پس اینها برابراند

بسبب بیرون شدن اینها از مرکز ی تا محیط دائرهٔ آن
لیکن اینها خطهای برابر هستند و بیشتر از دو خط و بیرون
شده انداز نقطهٔ ی در دائرهٔ دیگر تا محیط آن پس ی
نیز مرکز آن دائره دیگر خواهد بود و این محال است
پس حکم مسطور ثابت گشت و همین است مراد ما

یا

خطیکه بگذرد بدو مرکز دو دائره که باهم تماس کرده اند خواهد گذشت بنقطهٔ تماس

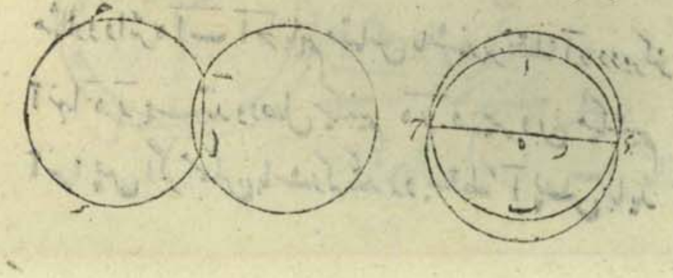


مثلا دو دائره ا ب ا ح باهم متماس باشند بر نقطهٔ ا و دو مرکز
آنها ه ر هستند و وصل میکنیم ه ر و بیرون میکشیم
آنرا پس اگر ممکن باشد که نگذرد بنقطهٔ ا پس باید

که قطع کند دو دائره را بر ح ط و وصل میکنیم آ ه
ا ز را پس اگر تماس دو دایره از داخل باشد
ه ز ز ا معا و زاز تر خواهد بود از آ ه لیکن ه ز ز ا
معا برابر هستند با ه ط و ه آ برابر است با ه ح پس
ه ط که جزو است اعظم باشد از ه ح که کل است
و این خلف است و اگر تماس از خارج باشد
ا ز ا ه معا و ر ازتر خواهد بود از ه ز لیکن این دو
برابر اند با ه ح ز ط که جزو هستند پس این جزو کلان تر
از ه ز است که کل است و این خلف است پس
حکم ثابت گشت و همین بود مراد ما

یب

مماس و پیوسته نمیگردند دو دائره
مگر بریک نقطه



وگرنه تماس کنند دو دائره ا ب ح ی یا بر دو نقطهٔ ح ی
از داخل و وصل میکنیم درمیان دو مرکز اینها و آن
دو مرکز ه ز هستند و می کشیم ه ز را پس خواهد گذشت
بدو نقطهٔ ح ی چنانکه گذشت و خواهد بود ه ح یعنی
ه ی کوتاه تر از ز ح یعنی ز ی و این خلف است
ویا بر دو نقطهٔ آ ب از خارج و وصل میکنیم و تر
ا ب پس واقع خواهد شد اندرون یکی از دو دائره
و بیرون دائرهٔ دیگر و این محال است پس حکم مذکور
ثابت گشت و همین است مراد ما

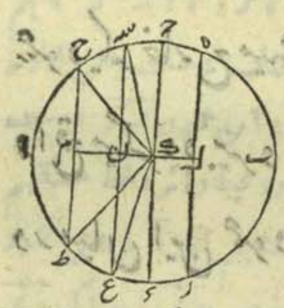
یج

ابعاد وترهائیکه باهم برابر باشند دریک
دائره از مرکز آن باهم برابر اند و وترهائیکه
ابعاد آنها از مرکز دائره برابر باشند این
وترها نیز باهم برابر اند

مثلاً دایره ا ب باشد و دو وتر
متساوی و باهم برابر ج د ه ز و مرکز
ح و می کشیم از ح بر هر دو وتر
دو عمود ح ک ح ط پس این
دو عمود باهم برابر اند زیرا که چون
وصل کردیم ح ج ح د ح ه ح ز پس زاویهای
متناظره از دو مثلث ح ج د ح ه ز باهم برابر
باشند بجهت برابری ضلعهای نظائر و در دو مثلث
ح ط ج ح ک ه بجهت برابری دو زاویهٔ ج ه و بودن
دو زاویهٔ ط ک قائمتین و بسبب برابری دو ضلع ح ج
ح ه دو ضلع ح ط ج ح ک باهم برابر باشند و نیز باید
که ح ط ح ک باهم برابر باشند میگوئیم پس دو وتر
ج د ه ز باهم برابر اند زیرا که چون انداختیم دو مربع
ح ط ح ک که باهم برابر اند از دو مربع ح ج ح ه
که باهم برابر اند باقی مانند دو مربع ج ط ه ک باهم
برابر پس ج ط ه ک باهم برابر اند و دو چند اینها یعنی
ج د ه ز که وترین هستند نیز برابر خواهند بود
و همین است مراد ما

ید

درازترین اوتار در دائره قطر دائره
است و نزدیکترین وترها بمرکز درازتر
است نسبت بدورتر از مرکز

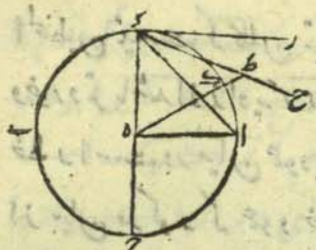


مثلاً دائره ا ب باشد و قطر
ج د و ه ز نزدیکتر است
بمرکز از ح ط و مرکز دائره
ک است و می کشیم از ین
مرکز دو عمود ک ل ک م پس
ک ل کوتاه خواهد بود و جدا خواهیم کرد از ک م
مانند ک ل و آن ک ن است و می کشیم از ن
وتر س ع موازی ج د پس س ع برابر ه ز
است و وصل میکنیم ک س ک ع ک ح ک ط پس
جمیع ک س ک ع یعنی ج د درازتر است از
س ع یعنی ه ز و نیز در دو مثلث س ک ع
ح ک ط ضلعهای ک ح ک س ک ع ک ط باهم برابر اند

و زاویهٔ ع ک ه کلان تر است از زاویهٔ ط ک ح پس ه ع یعنی ه ز دراز تر است از ح ط و همین است مراد ما

یه

عمودیکه خارج میشود از طرف قطر دائره واقع میگردد بیرون دائره و واقع نمیشود درمیان این عمود و محیط دائره خط دیگر که مستقیم و راست باشد و زاویهٔ نصف دائره کلان تر میباشد از هر زاویهٔ حادهٔ مستقیمة الخطین و زاویه که احاطه میکند بدان محیط و عمود مذکور خورد تر است از هر حادهٔ مستقیمة الخطین

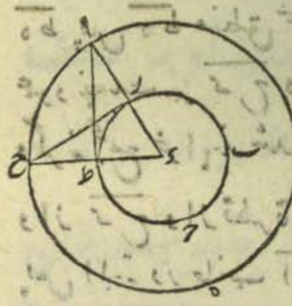


مثلاً دائره ا ب باشد و قطر دائره د ح و باید که بکشیم از د عمودی پس اگر اندرون دائره در آید پس باید که بیرون رود از ان دائره مثلاً بر نقطهٔ ا و وصل میکنیم ه ا پس دو زاویهٔ ه د ا ه ا د که باهم برابر اند دو قائمه باشند و این خلف است پس البته بیرون دائره واقع خواهد شد و آن عمود د ز است و نخواهد افتاد درمیان این عمود و محیط دائره خط مستقیم دیگر و گرنه بیفتد د ح و میکشیم از ه بر وی عمود ه ط پس ه ط منطبق نخواهد شد بر ه د زیرا که ه د عمود نیست بر د ح و نخواهد افتاد در جانب ب و گرنه مجتمع خواهند شد در مثلث نو پیدا از عمود ه ط و از د ح و از قطر قائمه و منفرجه و این محال است پس البته در جانب ا خواهد افتاد و خواهد بود در مثلث ه ط د زاویهٔ ط کلان تر از زاویهٔ د پس وتر ه د یعنی ه ک دراز تر باشد از ه ط و این محال است پس این هنگام هیچ زاویه حاده مستقیمه

الخطین نیست که کلان تر باشد از زاویهٔ ا ک ه
وخوردتر باشد از زاویهٔ ز ی ک وگرنه ممکن میشد افتادن
خط راست درمیان عمود و محیط وهر آینه هویدا گشت
از بیان مذکور که عمود خارج از طرف قطر مماس
و چسپان میباشد بدائره و همین است مراد ما

یو

میخواهیم که برآریم از نقطهٔ بسوی دائره
خطیکه مماس و چسپان باشد بدائره

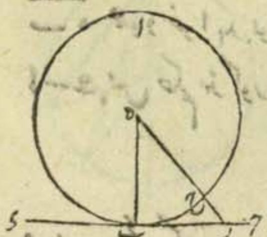


مثلا از نقطهٔ ا تا دائرهٔ ب ح
باید که مرکز دائره نقطهٔ ی باشد
ومیکشیم بر ی ببعد ی ا دائرهٔ
ا ه ووصل میکنیم ا ی را در
حالیکه قطع کننده است محیط
ب ح را بر نقطهٔ ز ومیکشیم از ز عمود ز ح بر ا ی ووصل
میکنیم ح ی را در حالیکه قطع کننده است محیط
ب ح را بر ط ووصل میکنیم ا ط را پس ا ط

مماس و چسپان است بدائرهٔ ب ح زیراکه در دو
مثلث ا ط ی ح ز ی دو ضلع ا ی ی ط برابر اند
بدو ضلع ح ی ی ز وزاویهٔ ی مشترک است
پس زاویهٔ ا ط ی مساوی و برابر است بزاویهٔ
ح ز ی که قائمه است پس ا ط ی نیز قائمه خواهد بود
پس ا ط که عمود است بر قطر ط ی مماس و چسپان
خواهد بود بدائره و همین است مراد ما

یز

وقتیکه وصل نموده شود درمیان مرکز و نقطهٔ
تماس بخطی پس همین خط واصل عمود
خواهد بود بر خط مماس

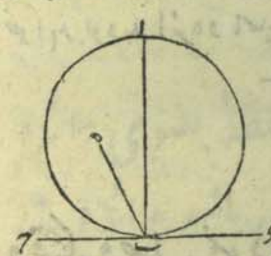


مثلا دائره ا ب باشد وخط مماس
ح ی ومرکز ه ونقطهٔ تماس ب
ووصل میکنیم ب ه را پس ب ه
عمود است بر ح ی وگرنه ه ز عمود باشد پس ه ز
کوتاه تر خواهد بود از ب ه یعنی ه ح پس درینوقت

حکم مذکور ثابت گشت و همین بود مراد ما

یح

وقتیکه برآید از نقطهٔ تماس عمودی بر خط
مماس پس این عمود خواهد گذشت بمرکز



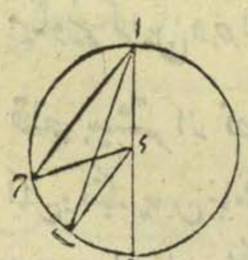
مثلا دائره ا ب باشد و خط
مماس ج د و نقطهٔ تماس
ب و عمود مذکور ب ا پس
حکمی که دعوی نموده ایم ثابت
است زیرا که آن عمود اگر نگذرد بمرکز هر آئینه
نقطهٔ ه مثلا مرکز خواهد بود و وصل میکنیم ب ه پس
ب ه عمود خواهد بود و ا ب نیز عمود است و این باطل
است پس حکم مذکور ثابت گشت و همین است مراد ما

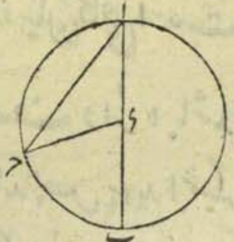
یط

زاویهٔ مرکز دو چند زاویهٔ محیط است وقتی
که هر دو زاویه بر یک قوس باشند

مثلا در دائرهٔ ا ب ج که مرکز آن
د است زاویهٔ ب د ج دو چند
زاویهٔ ب ا ج است زیرا که چون
وصل کردیم ا د را و بکشیدیم
آنرا تا ه پس زاویهٔ ب د ه
که برابر است بدو زاویهٔ د ب ا د ا ب
که باهم برابرانند دو چند زاویهٔ ب ا ه خواهد بود
و همچنین زاویهٔ ه د ج دو چند زاویهٔ ج ا ه
پس حاصل خواهد شد زاویهٔ ب د ج دو چند زاویهٔ
ب ا ج و همین است مراد ما

میگوئیم که این شکل را اختلاف وقوع است





زیرا که ا د
یا خواهد افتاد
میان دو ضلع
ا ب ا ج
چنانکه در
اصل کتاب یا منطبق بر یکی از دو ضلع یا خارج
از هر دو بدین وضع و همه ظاهر است از انچه گذشت

کـ

زاویهای که واقع میشوند در یک قطعه باهم متساوی و برابر اند

چنانکه دو زاویهٔ جاد جهد
که واقع شده اند در قطعهٔ
جهاد از دائرهٔ ات و باید
که مرکز ز باشد و وصل میکنیم
زج زد پس بجهت اینکه زاویهٔ
جزد دو چند هریک از زاویتین مذکورتین است
این دو زاویه باهم برابر باشند و همین است مراد ما
میگوئیم که این وجه از بیان کافی است بتقدیریکه
قطعه بیشتر از نصف دائره باشد
لیکن وقتیکه چنین نباشد پس هویدا نمیگردد حکم مذکور
بوجه مسطور زیرا که برین تقدیر دیگر نمی باشد
زاویهٔ مرکزیه بر قوس جد پس وجه مفید از
بیان درینصورت آنست که بیان نموده آید اینکه

دو زاویه هجا هدا که واقع شده اند در قطعهٔ هجدا
که کلانتر است از نصف دائره باهم برابر هستند

و دو زاویه متقابلتین که دو زاویه
ح اند باهم برابر هستند پس
باقی خواهد ماند در دو مثلث
اح د ه ح ج دو زاویه
د اح ج ه ح باهم برابر

کا

هر دو متقابل از زاویهای شکل ذی اربعه اضلاع که افتاده باشد در دائره معادل اند بدو قائمه

چنانکه دو زاویهٔ با د
ب ج د از شکل ذی اربعه
اضلاع اب ج د که افتاده است
در دائرهٔ اج و این حکم ثابت
است بجهت آنکه چون وصل

گردیم ا ح ب د پس دو زاویه د ا ح
د ب ح که افتاده اند در قطعهٔ د ا ب ح باهم متساوی
خواهند بود و همچنین دو زاویه ب ا ح ب د ح که
افتاده اند در قطعهٔ ب ا د ح پس جمیع زاویهٔ
د ا ب برابر است بمجموع دو زاویه د ب ح ب د ح
و گردانیده میشود زاویهٔ ب ح د مشترک پس
خواهد گشت مجموع دو زاویه د ا ب ب ح د که باهم
متقابل اند برابر بمجموع زاویهای مثلث ب د ح
که برابر دو قائمه هستند و همین است مراد ما.

کب

ممکن نیست که قائم و ایستاده شود بر یک خط در یک جانب دو قطعهٔ دائره که باهم متشابه باشند و یکی کلان تر باشد از دیگری

و گرنه باید که قائم شوند بر خط ا ب دو قطعهٔ ا ح ب ا د ب و قطعه ا د ب کلان تر است بالفرض

و علامت میکنیم بر ا ح ب بنقطهٔ ه بهر طور که بیفتد
و وصل میکنیم ب ه ب ر پس دو زاویه ا ه ب
ا ر ب که خارجه و داخله هستند باهم برابر شدند بسبب
تشابه دو قطعه و این محال است پس حکم مذکور
ثابت گشت و همین بود مراد ما

کج

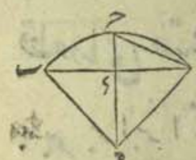
قطعهای متشابه که بر خطهای برابر هستند باهم برابر اند

چنانکه دو قطعه ا ه ب ح ر د که باهم متشابه اند و هستند بر خط ا ب و خط ح د که باهم برابر اند زیرا که چون توهم کردیم تطبیق ا ب بر ح د و تطبیق یک قطعه بر قطعهٔ دیگر پس واجب است که هر واحد منطبق شود بر دیگری یعنی خط بر خط و قطعه بر قطعه پس یک قطعه برابر قطعهٔ دیگر خواهد بود و اگر منطبق نشود پس قطعه ثانیه مثلاً واقع شود مانند قطعه ح ح د و اینوقت قائم

وایستاده خواهند شد و قطعه ح ز ک ح ح ک که متشابه هستند
بر خط ح ک و حال آنکه یکی ازین قطعه کلان تر است
از دیگری پس حکم مسطور ثابت گشت و همین بود مراد ما

کد

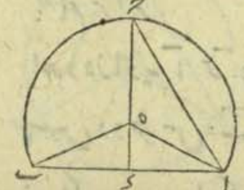
میخواهیم که تمام و کامل سازیم قطعه دائره را
چنانکه قطعهٔ ا ح ب پس باید که

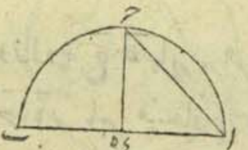


دو نیم کنیم خط ا ب بر ک و بر آریم
از ک بر ک ا عمود ک ح و وصل کنیم ا ح
و بسازیم بر ا از ح ا زاویهٔ ح ا ه
مانند زاویهٔ ا ح ه و بکشیم ا ه ح ک تا آنکه ملاقی شوند
بر نقطهٔ ه پس ه مرکز دائرهٔ مطلوبه است زیرا که
چون وصل کردیم ب ه خواهد بود ب ه برابر ا ه
بجهت برابری دو ضلع ا ک ب ک و بودن ک ه
مشترک و بودن دو زاویهٔ ک قائمتین و ا ه برابر
است مر ح ه را بسبب برابری دو زاویه ا ح ه
ح ا ه پس نقطهٔ ه که بیرون شده اند ازان تا محیط
ا ح ب خطوط ه ا ه ح ه ب که باهم برابراند مرکز

محیط خواهد بود و همین است مراد ما

میگوییم که برای این شکل اختلاف
وقوع است



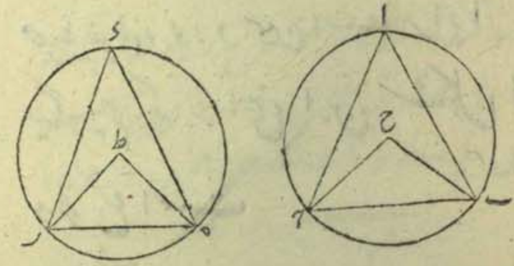


زیرا که ا ه یا
خواهد افتاد
بیرون
از قطعهٔ
مفروضه یا منطبق بر ا ک و در این وقت متحد
خواهند شد ه ک یا خواهد افتاد اندرون قطعهٔ مفروضه
وصورت اول مذکور گشت در کتاب و هر دو باقی
بدینوجه هستند که می بینی و پر ظاهر اند

که

زاویها که باهم برابر اند در دائرها که نیز باهم
برابر اند واقع میشوند بر قوسهای برابر
مرکزی باشند این قوسها یا محیطی

مثلا در
دو دائرهٔ
ا ب ج
د ه ر که
باهم برابر

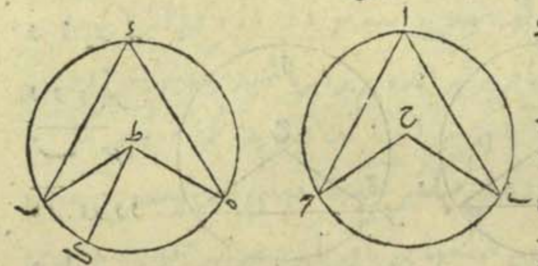


اند دو زاویهٔ آ د و دو زاویهٔ ح ط باهم برابر اند میگوئیم
پس دو قوس ب ج ه ر باهم متساوی و برابر اند
زیرا که چون وصل کردیم دو وتر ب ج ه ر را پس این
دو وتر باهم برابر خواهند بود بجهت برابری ضلعهای
ح ب ح ج ط ه ط ر و دو زاویهٔ ح ط و بود قطعهٔ
ب ا ج و قطعهٔ ه د ر که باهم متشابه و قائم هستند بر دو خط
که متساوی و باهم برابر اند باهم متساوی و برابر پس
باقی خواهند ماند دو قوس از دو دائرهٔ متساویه باهم
برابر و همین است مراد ما

کو

زاویهها که می افتند بر قوسهای برابر از دوائر

برابر باهم برابر میباشند مرکزی باشند
این زاویهها یا محیطی
پس دو
قوس
ب ج ه ر
از دو دائره

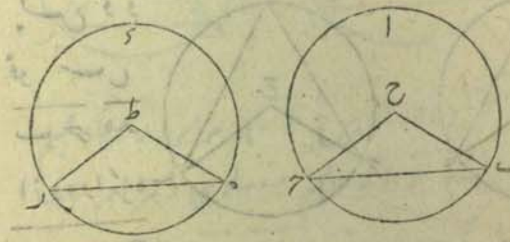


ا ب ج
د ه ر که باهم برابر اند باهم متساوی و برابر باشند
و واقع شدند بر این دو قوس دو زاویهٔ ح ط که مرکزی
هستند میگوئیم که این دو زاویه باهم برابر اند و گرنه مختلف
خواهند بود و میسازیم زاویهٔ ه ط ک مساوی و برابر بزاویهٔ
ح پس قوس ه ک برابر بقوس ب ج خواهد بود
یعنی بقوس ه ر و این خلف است پس حکم مسطور
ثابت است و نیز هویدا میگردد از بیان مذکور حال
زاویههای محیطی و همین است مراد ما

کز

قوسهای اوتار متساویه که در دائرههای

متساویه باشند باهم برابر میباشند قوسهای
کلان باشند یاقوسهای خورد



و باید که
دو وتر
ب ج
ه ز در دو
دائره
ا ب ج د ه ز که باهم برابر اند باهم متساوی و برابر باشند
میگوئیم پس دو قوس ب ا ج ه د ز یادو قوس
ب ج ه ز باهم برابراندو بایدکه مرکزدو دائره ح ط
باشندووصل میکنیم ح ب ح ج ط ه ط ز پس دو
زاویهٔ ح ط از دومثلث ح ب ج ط ه ز باهم برابر
اند بجهت برابری ضلعهای این دو مثلث که باهم نظائر اند
پس دوقوس مسطور باهم برابر اند وهمین است مراد ما

کح

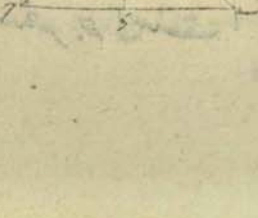
وترهای قسی که باهم برابر اند و از دوائر

متساویه باهم برابر اند و این شکل مانند شکل
مقدم است بغیر فرق

مثلا دو قوس ب ج ه ز از دو دائره ا ب ج
د ه ز که باهم برابر اندباهم برابرباشند میگوئیم پس دو وتر
ب ج ه ز باهم برابر اند و باید که دو مرکز ح
ط باشند ووصل میکنیم بقیه ضلعهای دو مثلث ح ب ج
ط ه ز و این ضلعهای باقیه باهم برابراند بجهت برابری
دو دائره پس دو زاویه ح ط باهم متساوی
و برابر خواهند بود بجهت برابری دوقوس مذکور پس
دوقاعده یعنی ب ج ه ز باهم برابر خواهند بود و همین
است مراد ما

کط

میخواهیم که دو نیم کنیم قوسی را



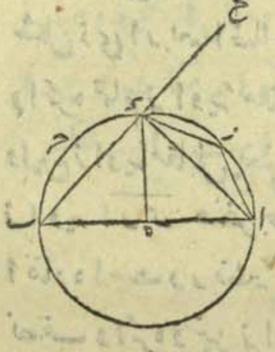
چنانکه قوس ب ا ج پس
وصال میکنیم ب ج و دو نیم
میکنیم ب ج را بر د

ومیکشیم از ک عمود کا پس این عمود دو نیم میکند
قوس مذکور را بر آ زیرا که چون وصل کردیم
دو وتر ـ آ آح پس باهم برابر خواهند بود بجهت
برابری ـ ک کح و بودن کا مشترک و بودن
دو زاویه ک که قائمتین اند باهم متساوی و برابر
پس دو قوس انها یعنی ـ آ حآ باهم برابر
خواهند بود وهمین است مراد ما

ل

هر زاویه که در قطعه است قائمه خواهد بود
اگر آن قطعه نصف دائره باشد و حاده
خواهد بود اگر آن قطعه کلان تر از نصف
باشد و منفرجه خواهد بود اگر آن قطعه
خورد تر از نصف باشد و هر زاویه قطعه
منفرجه است اگر آن قطعه کلان تر از

نصف باشد و حاده است اگر کلان تر
از نصف نباشد



پس باید که قطعه اکب
نصف دائره ابحک باشد
و مرکز آن ه و علامت میکنیم
بر محیط دائره بنقطه ک بهر طور
که اتفاق بیفتد و وصل میکنیم
کا کب میگوئیم پس زاویه
اکب که افتاده است در قطعه مذکوره قائمه
است زیرا که چون وصل کردیم که ه را از زاویه
اه ک که خارجه است از مثلث ه ک ب دو برابر
زاویه ه ک ب خواهد بود بجهت برابری دو ضلع
ه ک ب ه و زاویه ب ه ک دو برابر زاویه ه ک ا
بمانند مذکور پس جمع دو زاویه اه ک
ب ه ک که معادل و برابر اند بقائمتین دو برابر جمیع
زاویه اکب خواهد بود پس اکب قائمه
خواهد بود و نیز قطعه ابحک کلان تر است از
نصف دائره و آنکه افتاده است دران زاویه اب ک

است یا برابر آن و این زاویه حاده است و نیز
علامت میکنیم بر قوس اد بنقطه ر بهر طور که اتفاق
افتد و وصل میکنیم ار در پس زاویه ارد از
شکل ذی اربعه اضلاع اردب که افتاده است در
دائره تمام زاویهٔ مقابل خود است از دو قائمه
و این زاویهٔ مقابل یعنی زاویه ب حاده است پس
زاویه ارد منفرجه خواهد بود و این زاویه
افتاده است در قطعهٔ ارد که خوردتر است از
نصف دائره و نیز زاویه اد که خط است و دح
که قوس است زاویه قطعه کلان تر است از
نصف دائره پس منفرجه است بجهت بودن این
زاویه کلان تر از زاویهٔ ادب که قائمه است
و زاویه اد که خط است و در که قوس است
زاویهٔ قطعه است که کلان تر از نصف دائره نیست
پس حاده است بجهت بودن این زاویه کوتاه تر
از زاویهٔ ادح که قائمه است و همین است مراد ما

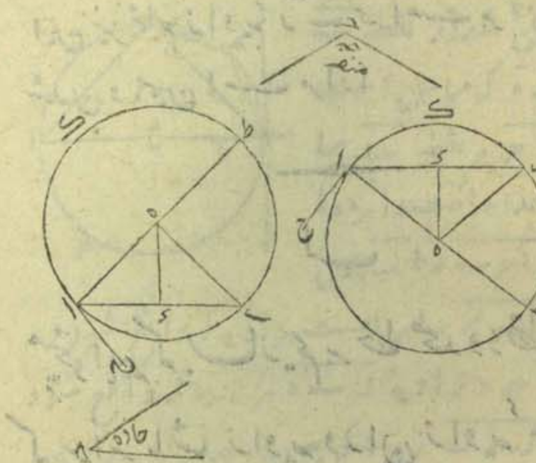
میگوییم بعکس حکم اول

هرگاه زاویه د از مثلث ابد قائمه باشد و رسم

کنیم بر خط اب نصف دائره خواهد گذشت بنقطه
د و اگر نگذرد بنقطه د خواهیم کشید اد را تا محیط
و وصل خواهیم کرد میان محل وصل از محیط و میان
ب پس زاویه خارجه و داخله از مثلث نو پیدا
دو قائمه خواهد بود و این محال است و این عکس
مستعمل میشود بسیار

لا

وقتیکه کشیده شود از نقطهٔ تماس خطیکه
مماس و چسپیده باشد بدائره خطی که جدا سازد
دائره را بدو قطعه پس دو زاویه که پیدا
شده اند از دو جانب این خط فاصل میان
همین خط و خط مماس برابر اند بآن دو زاویه
که واقع میشوند در دو قطعه بر سبیل تبادل

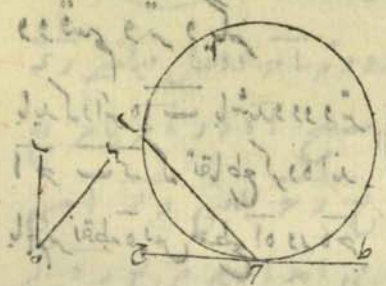


وباید که ثانیا
غیر قائمه
باشد و
میسازیم
بر نقطه
ا از خط
اب
زاویه
ب اح
مانند زاویه ح و بیرون میکشیم از نقطه ا عمود
اط بر اح و دونیم میکنیم اب را بر ی و میکشیم
از ی عمود ی ه بر اب و وصل میکنیم ه ب را
پس بجهت برابری ای ی ب و بودن ی ه
مشترک دو ضلع ای ی ه از مثلث ای ه برابر
خواهد بود بدو ضلع ب ی ی ه از مثلث ب ی ه
و دو زاویه ی قائمتین اند پس قاعده اه برابر است
بقاعده ب ه پس دائره را که میکشیم بر مرکز ه ببعد
اه خواهد گذشت بنقطه ب و باید که دائره اک ط ب
باشد و از نقطه ا که طرف قطر اط است عمود اح

بزین قطر خارج شد پس این عمود مماس و چسپیده
بدائره خواهد بود پس خط اب که کشیده شده است
از نقطه تماس اح جدا میسازد و دائره را بقطعه
اک ب پس زاویه ب اح برابر خواهد بود بزاویه
که در قطعه است برسبیل تبادل پس زاویه که
در قطعه است بجهت بودن آن برابر بزاویه ب اح
که برابر است بزاویه ح بالعمل برابر خواهد بود بزاویه
ح و همین است مراد ما

لجـ

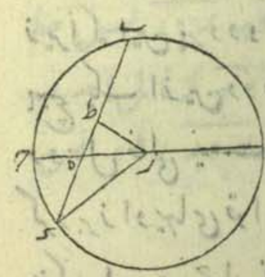
میخواهیم که جدا سازیم از دائره قطعه را که
قبول کند زاویه مفروضه را.



یعنی زاویه در قطعه
مساوی زاویه مفروضه
باشد باید که دائره
اب ح باشد و زاویه
مذکوره ی ه ر پس

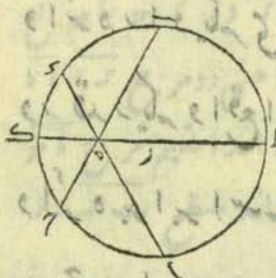
مشترک است باقی خواهد ماند سطح اه در ه ح
برابر بمربع ه ک یعنی حاصل ضرب ب ه در ه ک

واما در نوع سیوم



که عبارت است از آنکه
اح در ان نیز قطر باشد
ولیکن تقاطع بر غیر قوائم
پس میکشیم از ر عمود
ر ط بر ب ک پس بجهت اینکه سطح اه در ه ح
با مربع ر ه یعنی دو مربع ر ط ط ه برابر است بمربع
ر ح یعنی ر ک اعنی دو مربع ر ط ط ک پس
وقتیکه انداختیم ر ط که مشترک است باقی خواهد
ماند سطح اه در ه ح با مربع ه ط برابر بمربع
ط ک و نیز سطح ب ه در ه ک با مربع ط ه برابر
است بمربع ط ک پس ساقط شد مربع ط ه که
مشترک است و باقی ماند سطح اه در ه ح
برابر بسطح ب ه در ه ک

واما در نوع چهارم

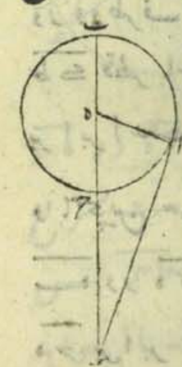


که عبارت است از آنکه هیچ
یکی از دو وتر در ان قطر نباشد
پس باید که مرکز ر باشد و وصل
میکنیم ر ه و میکشیم ر ه را
در دو طرف آن تا محیط پس
ط ک قطر باشد پس میگوئیم که سطح ط ه در ه ک
برابر است بسطح اه در ه ح به بیانیکه گذشت
و همچنین سطح ط ه در ه ک برابر است بسطح
ب ه در ه ک به بیانیکه گذشت پس سطح اه در
ه ح برابر است بسطح ب ه در ه ک و همین
مراد است

له

هر دو خط که کشیده شوند از نقطهٔ که بیرون
دائره است بسوی دائره بوجهیکه قطع

کند دائره را یکی و مماس و چسپان گردد دائره را دیگری پس سطح جمیع قاطع در قدریکه واقع است ازین قاطع بیرون دائره برابر است بمربع خط مماس و چسپان

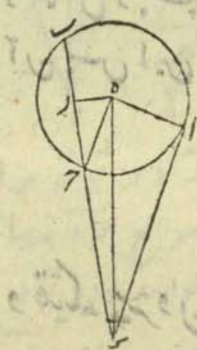


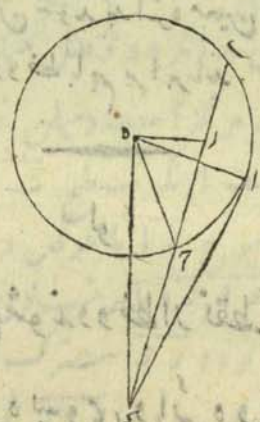
و باید که دائره ا ب ج باشد و نقطه مذکوره د و خط قاطع د ج ب و خط مماس د ا پس سطح ب د در د ج برابر است بمربع د ا

میگویم که مختلف میشود وقوع این شکل زیرا که خط قاطع یا مسامت خواهد بود بنقطه مرکز یا مسامت آن نخواهد بود و این وقت خالی نیست یا آنکه واقع نخواهد شد درمیان مرکز و خط مماس یا واقع خواهد بود میان این دو پس اگر مسامت

باشد مرکز را و باید که مرکز ه باشد و وصل میکنیم ا ه را پس بجهت اینکه سطح ب د در د ج با مربع ه ج برابر است بمربع ه د اعنی دو مربع د ا ا ه بلکه دو مربع د ا ه ج و وقتیکه انداختیم مربع ه ج که مشترک است باقی خواهد ماند سطح ب د در د ج برابر بمربع د ا

و اگر مسامت نباشد بمرکز





پس وصل میکنیم ه د ه ج و میکشیم از ه بر ب د عمود ه ز پس بجهت اینکه سطح ب د در د ج با مربع ز ج مساوی و برابر است بمربع ز د و وقتیکه گردانیدیم مربع ز ه مشترک پس سطح ب د در د ج با دو مربع ز ج ز ه یعنی

مربع ه ح برابر خواهد گشت بدو مربع ز ی ز ه یعنی مربع ه ی بلکه دو مربع ه ا ی ا یعنی دو مربع ه ح ی ا و وقتیکه انداختیم مربع ه ح که مشترک است باقی خواهد ماند سطح ب ی در ی ح برابر بمربع ی ا و همین است مراد ما

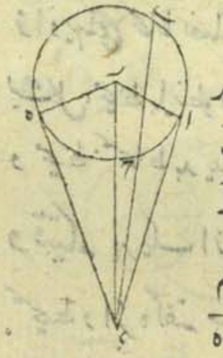
وهویدا گشت

ازین بیان که هر دو خط که بیرون شوند از یک نقطه و مماس و چسپان شوند بدائره معین از دو جانب آن پس این دو خط باهم برابر اند

لو

وقتیکه بیرون شوند دو خط از نقطهٔ که بیرون باشد از دائره بسوی دائره و قاطع باشد یکی از آنها دائره را و منتهی شود دیگری بدائره بی آنکه قاطع باشد دائره را و سطح

جمیع قاطع در قدر یکه واقع است ازین قاطع بیرون دائره برابر باشد بمربع خط منتهی پس خط منتهی مماس و چسپان خواهد بود بدائره



پس باید که دائره ا ب ح باشد و نقطه مذکوره ی و خط قاطع ی ح ب و خط منتهی ی ا و میکشیم از ی ی ه مماس بدائره و وصل میکنیم میان ز که مرکز است و میان ی ه پس بجهت اینکه سطح ب ی در ی ح برابر است بمربع ی ا بالفرض و بمربع ی ه به بیانیکه گذشت ی ا ی ه باهم متساوی خواهند بود و ز ا ز ه باهم برابر بود و ز ی مشترک پس زاویه ی ا ز برابر است بزاویه ی ه ز که قائمه است پس ی ا ز نیز قائمه است و ی ا که عمود است بر ز ا مماس است بدائره و همین است مراد ما

مقالهٔ چهارم شانزده شکل است

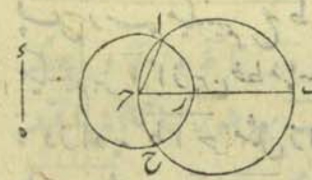
صدر

وقتیکه احاطه کند شکلی بشکلی بوجهیکه چسپان شوند زاویهای محاط بضلعهای محیط منسوب میشود شکل محاط بشکل محیط باینطور که این محاط وران محیط است و محیط بمحاط بدینوجه که این محیط بران محاط است وقتیکه هریک از ضلعهای شکل محیط چسپان باشد بمحیط دائره گفته میشود که شکل محیط بردائره است واین دائره در شکل محیط است وقتیکه گذشته باشد محیط دائره. بجمیع زاویهای شکل محاط گفته میشود که این دائره برشکل محاط است وقتیکه خط مستقیم در دائره بدو طرف خود مماس و چسپان باشد بمحیط آن گفته میشود که اینخط در دائره است

اشکال

ا

میخواهیم که رسم کنیم در دائره وتری مانند خط مفروضی که نیست درازتر از قطر دائره



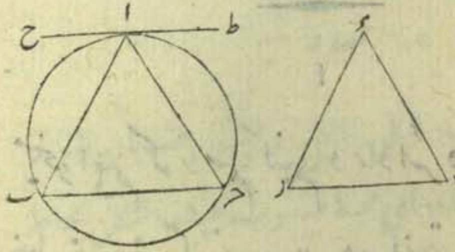
مثلا در دائره اب ح مثل خط ده پس میکشیم برای دائره قطری وآن ب ح است وجدا میسازیم ازین قطر حز مانند ده ورسم میکنیم بر ح ببعد حز دائره ازج ووصل میکنیم ح ا وهمین وتر مقصود است واین برابر است بحز یعنی ده وهمین است مراد ما

ب

میخواهیم که بسازیم در دائره مثلثی که برابر

باشد زاویهای آن بزاویهای مثلث

مفروض



وباید که دائره

ا ب ح

باشد ومثلث

مفروض ی ه ر

پس رسم میکنیم ح ط مماس بدائره بر آ ورسم میکنیم بر آ ازین خط مماس زاویه ح ا ب مانند زاویه ه وزاویه ط ا ح مثل زاویه ر ووصل میکنیم ب ح پس مثلث ا ب ح مطلوب است زیرا که زاویه ا ح ب ازین مثلث برابر است بزاویه ب ا ح یعنی زاویه ه وزاویه ا ب ح برابر است بزاویه ح ا ط یعنی زاویه ر وباقی می ماند زاویه ب ا ح برابر بزاویه ی وهمین است مراد ما

ح

میخواهیم که بسازیم بر دائره مثلثی که برابر

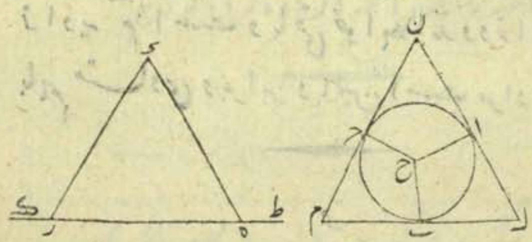
باشند زاویهای آن مثلث زاویهای مثلث مفروض را

باید که

دائره

ا ب ح

باشد

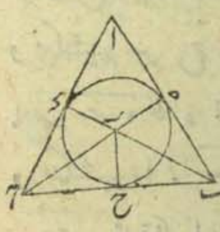


ومثلث ه ی ر وکشیده شود ه ر تا ط و ک وباید که مرکز ح باشد ومیکشیم ح ب بهر طور که اتفاق افتد ومیکشیم بر ح از ینخط مخرج زاویه ب ح ا مانند ی ه ط وزاویه ب ح ح مانند ی ر ک ومیکشیم از ب آ ح خطها مماس وچسپان بدائره تا آنکه باهم متلاقی شوند بر ل م ن پس مثلث ل م ن مطلوب است زیرا که زاویهای هر شکل ذی اربعه اضلاع برابر هی باشند بچهار قائمه پس وقتیکه انداختیم از زاویهای شکل ذی اربعه اضلاع ا ل ب ح دو زاویه آ ب که قائمتین اند باقی ماند دو زاویه ل ح برابر بدو قائمه چنانکه دو زاویه

د ه ط د ه ز و بودزاویه ح مانندزاویه د ه ط پس
باقی خواهدماند زاویه د ه ز مانندزاویه ل وبهمانند
همین بیان ثابت کرده خواهدشد که زاویه د ز ه مانند
زاویه م است و باقی خواهدماند دوزاویه د ن
باهم متساوی وبرابر و همین است مراد ما

د

میخواهیم که درمثلث دائره بسازیم

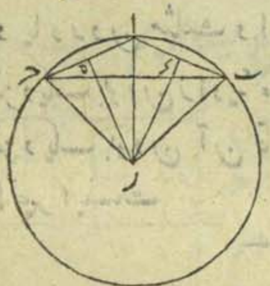


مثلا درمثلث ا ب ج پس دونیم
خواهیم کرد دوزاویه ب ج بدوخط
که باهم متلاقی شوندبر نقطه ز
و بیرون میکنیم از ز عمودهای
ز د ز ه ز ح بر ضلعها پس این عمودها باهم
برابرند بجهت برابری دو زاویه ز ب ه ز ب ح
در دو مثلث ز ب ه ز ب ح و بودن دو زاویه
ه ح دو قائمه و ضلع ز ب مشترک پس دو ضلع
ز ه ز ح باهم برابرستند و همچنین در دو

مثلث ز ح ج ز د ج پس وقتیکه گردانیدیم
ز را مرکز و رسم کردیم ببعد یکی از عمودها دائره
د ح ه ساخته باشیم انچه اراده کرده بودیم

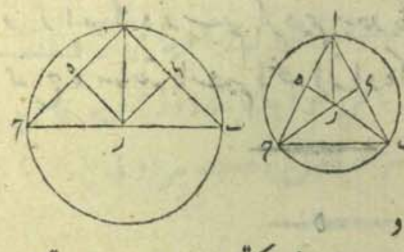
ه

میخواهیم که بر مثلث دائره بسازیم



مثلا بر مثلث ا ب ج پس
دو نیم میکنیم دو ضلع ا ب
ا ج را بر ه د و بیرون
میکنیم از ه د دو عمود د ز
ه ز باهم متلاقی بر نقطه ز
و وصل میکنیم ز ا ز ب ز ج پس اینها باهم برابر
اند بجهت برابری د ب د ا و اشتراک د ز
و بودن دو زاویه د قائمتین و همچنین در دو مثلث
ا ز ه ج ز ه و وقتیکه گردانیدیم ز را مرکز و رسم
کردیم ببعد یکی از خطوط سه گانه دائره ا ب ج پس
ساختیم آنچه خواستیم

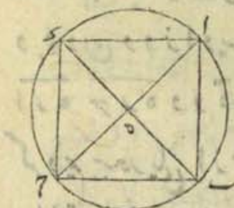
میگوییم که برای این شکل اختلاف وقوع است



زیرا که ملاقات دو عمود بر نقطهٔ ز یا بیرون مثلث خواهد بود چنانکه مرسوم است در اصل کتاب و این احتمال متحقق است نزدیک بودن زاویه ب ا ج منفرجه و یا درون مثلث و این احتمال متحقق است نزدیک بودن زاویهٔ مذکوره حاده و یا بر ضلع ب ج نزدیک بودن آن قائمه و دو شکل دو احتمال اخیر اینست

و

میخواهیم که در دائره مربع بسازیم

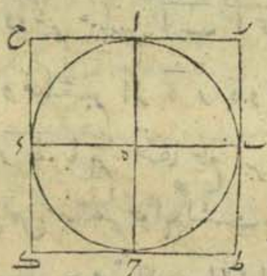


مثلا در دائرهٔ ا ب ج د و باید که مرکز ه باشد پس میکشیم در دائره دو قطر ا ج ب د باهم متقاطع بر قوائم و وصل میکنیم

ا ب ب ج ج د د ا پس تمام و کامل خواهد شد مربع زیرا که این خطوط چهارگانه باهم برابراند بجهت برابری ضلعها و زاویها که محیط اند بمرکز ه و زاویهای خطوط مذکوره قوایم اند بجهت بودن هریک از زاویهای هشت گانه برابر بنصف قائمه و همین است مراد ما

ر

میخواهیم که بر دائره مربع بسازیم



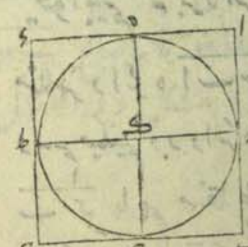
مثلا بر دائره ا ب ج د پس رسم میکنیم در دائره دو قطر ا ج ب د باهم متقاطع بر قوائم نزدیک نقطه ه که مرکز است و میکشیم از اطراف دو قطر خطها که مماس و پیوسته باشند بدائره و باهم متلاقی باشند بر ز ح ط ک پس کامل خواهد شد مربع زیرا که سطح ز ه متوازی الاضلاع است و زاویهای ا ه ب و ز ان قوائم هستند و این سطح قائم الزوایا است زیرا که زاویه

ز نیز در آن قائمه است واین سطح مربع است
بجهت برابری ه‌ا ه‌ب و همچنین سطحهای سه گانه
باقیه پس جمیع سطح رک نیز مربع است و همین است
مراد ما

ح

میخواهیم که در مربع دائره بسازیم

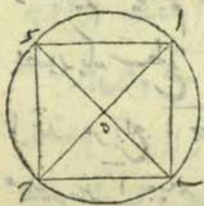
مثلا در مربع ا ب ج د پس
دو نیم میکنیم اب اد بر ه ز
و میکشیم از ه ز دو عمود ه ح
زط باهم متقاطع بر نقطه ک
پس منقسم خواهد گشت مربع بچهار



سطوح متوازی الاضلاع و متساوی الاضلاع بجهت
برابری انصاف و ضلعهای متقابله پس خطوط ک ه
ک ز ک ح ک ط که چهار اند باهم برابر خواهند بود
و وقتیکه کشیدیم بر نقطه ک ببعد یکی از خطوط دائره
ه ز ح ط پس ساختیم آنچه مراد بود

ط

میخواهیم که بر مربع دائره بسازیم

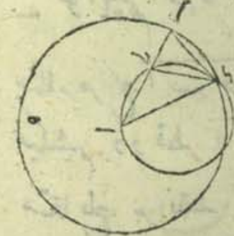


مثلا بر مربع ا ب ج د پس بیرون
میکشیم دو قطر ا ج ب د که باهم
متقاطع بر نقطه ه و بیان میکنیم
برابری ه‌ا ه‌ب ه‌ج ه‌د که چهار
خط اند بجهت برابری ضلع های مربع و زاویهای
هشت گانه که نزدیک اب ج د هستند زیرا که
هر یک از اینها نصف قائمه است و رسم میکنیم بر
ه ببعد یکی از خطوط چهار گانه دائره ا ب ج د
و همین است مراد ما

ی

میخواهیم که بسازیم مثلث متساوی الساقین

که هریک از دو زاویه قاعده آن مثلث دوچند
زاویه راس آن مثلث باشد



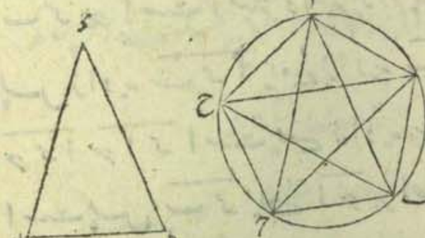
پس باید که اب خط محدود باشد
و تقسیم میکنیم این خط را بر ج
بطوریکه سطح اب در بج
مانند مربع اج باشد و رسم
میکنیم بر ا ببعد اب دائره
ب ه د و میکشیم وتر ب د مانند اج و وصل میکنیم
اد پس اب د مثلث مطلوب خواهد بود و وصل
میکنیم ج د و میسازیم بر مثلث اج د دائره اج د
پس ب ا ب د دو خط اند که بیرون شده اند از نقطه
ب بسوی دائره اج د و قطع کرده است دائره را
یکی از اینها و منتهی شده است بدائره دیگری و بود
سطح اب در بج مانند مربع ب د پس ب د
مماس و پیوسته است بدائره اج د و بیرون
شده است از نقطه تماس د ج در حالیکه قطع کننده
است دائره را پس زاویه ج اد مانند زاویه

ب د ج است و میگردانیم زاویه ج د ا مشترک
پس زاویه ب د ا یعنی زاویه ب مانند دو زاویه
ج د ا ج ا د است یعنی زاویه ب ج د که خارجه
است پس ب د یعنی اج برابر است بج د و
بالجمله پس زاویه ا مساوی و برابر است بزاویه
ج د ا و بود زاویه ا برابر بزاویه ج د ب پس هر واحد
از دو زاویه اب د ا د ب دوچند زاویه ا هستند
و همین است مراد ما و این مثلث معروف است
بمثلث مخمس و رسم مخمس در دائره موقوف است
برین مثلث

یا

میخواهیم که بسازیم در دائره مخمسی و مراد
بمخمس و مسدس و مانند آن متساوی الاضلاع
و متساوی الزوایا است

مثلا در دائره

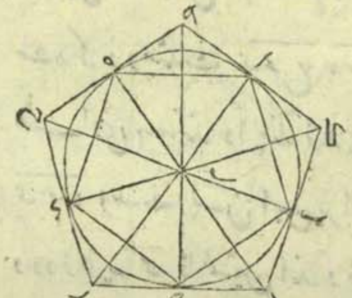


ا ب ح پس
میسازیم مثلث
مخمس و آن
ک ہ ز است و در دائره ا ب ح مثلثی که
برابر باشند زاویهای آن زاویهای مثلث ک ہ ز
واو آن مثلث ا ب ح است و دو نیم میکنیم دو زاویه
ا ح ا ح ب بدو خط ب ح ح ط و وصل میکنیم
ا ح ح ا ط ط ب پس سطح ا ط ب ح ح
مخمس است زیرا که زوایای ب ا ح ا ب ح
ح ب ح ا ح ط ط ح ب که این پنج هستند باهم برابر اند
و قسی اینها نیز باهم برابر اند و اوتار این قسی نیز
باهم برابر اند پس ضلع های مخمس باهم برابر اند و هر
زاویه از زاویهای این مخمس افتاده است بر
سه قوس از قوسهای پنج که باهم برابر اند پس
زاویهانیز باهم برابر اند و همین است مراد ما

یب

میخواهیم که بسازیم بر دائره مخمسی

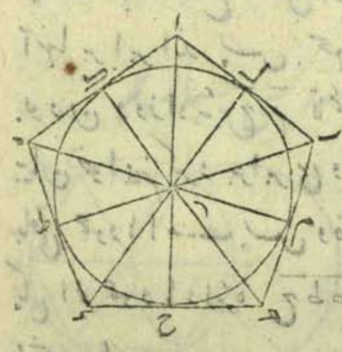
پس میسازیم
در دائره مخمس



ا ب ح ک ہ آنگاه بیرون
میکشیم از نقطهای
زوایای پنجگانه خطوط
پنجگانه که پیوسته باشند
بدائره و نیز باهم متلاقی و پیوسته باشند
بر نقطهای ز ح ط ک ل پس حاصل خواهد شد
مخمس مطلوب و باید که مرکز م باشد و وصل میکنیم
میان این نقطه مرکز و میان این ده نقطها یعنی همه
زاویهای دو مخمس مذکور پس بجهت اینکه ز ح
ز ک که بیرون شده اند از نقطه ز و مماس هستند
بدائره از دو جانب دائره باهم برابر اند چنانکه گذشت
و م ح و م ک نیز باهم برابر اند و م ز مشترک
است پس زاویهای دو مثلث م ز ح م ز ک که باهم
متناظر اند باهم برابر خواهند بود و هریک از دو

زاویه ر م ح ر م ک نصف زاویه ح م ک و این
زاویه ح م ک برابراست بزاویه ک م ه بجهت
برابری دو قوس ح ک ک ه و همچنین بیان کرده خواهد
شد که دو مثلث ک م ح ه م ح زوایای متناظرهٔ آنها
متساوی هستند واینکه زاویه ک م ح نصف زاویه
ک م ه است پس این برابراست بزاویه ک م ر
و دو زاویه ک قائمتین اند وضلع م ک مشترک است
پس دو مثلث م ک ر م ک ح اضلاع نظایر وزوایای
متناظر آنها باهم برابراند و همچنین تا آنکه بیان کنیم
که مثلثات ده گانه اضلاع وزاویهای آنها که متناظر
اند باهم برابراند پس قواعد ده گانه باهم برابر خواهند
بود وهر دو تا ازین قواعد یک ضلع است از ضلعهای
مخمس پس اضلاع مخمس باهم برابراند ونیز زاویهای
ده گانه که حاصل میشود از تالیف دو تا از اینها یک تا
زاویه از زاویهای مخمس باهم برابراند پس همه زاویهای
مخمس باهم برابراند و همین است مراد ما

میخواهیم که بسازیم در مخمس دائره

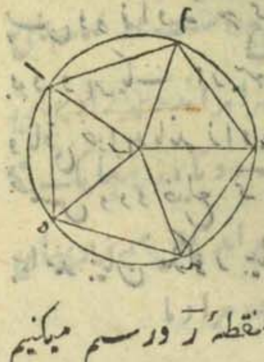


مثلا در مخمس ا ب ح د ه
پس باید که دو نیم کنیم دو
زاویهٔ ح د بدو خط که باهم
متلاقی شوند بر نقطهٔ ر
وبکشیم از ر عمودهای ر ح
ر ط ر ک ر ل ر م بر اضلاع
مخمس واین عمودها باهم متساوی اند زیرا که چون وصل
کردیم ر ب ر ا ر ه پس در دو مثلث ر ح ک
ر ح ب دو ضلع ح ک ح ر برابراند بدو ضلع ب ح
ح ر و همچنین دو زاویهٔ ح ازین دو مثلث برابر اند
پس دو زاویهٔ ح ک ر ح ب ر باهم برابر خواهند
بود و هریک از اینها نصف زاویهٔ مخمس است
وباقی خواهد ماند زاویهٔ ر ب ا نصف دیگر از زاویهٔ
مخمس و دو ضلع ک ر ب ر باهم برابر خواهند بود
بهمانند بیان مذکور بیان خواهیم کرد که باقی زاویها

انصاف زاویهای مخمس اند و خطوط منصفه باهم برابر
هستند پس ظاهر وهویدا گشت که مثلثهای پنجگانه که
قواعد آنها اضلاع مخمس اند اضلاع و زوایای متناظرهٔ
آنها برابر اند پس بجهت برابری دو زاویهٔ ح و
بودن دو زاویهٔ ح م قائمتین و اشتراک ز ح
بیان خواهیم کرد برابری دو عمود ز ح ز م و همچنین
باقی عمودها است پس وقتیکه رسم کنیم بر ز ببعد
یکی از عمودها دائرهٔ ح ط ک ل م عمل کرده باشیم
انچه مراد بود

ید

میخواهیم که بسازیم بر مخمس دائره

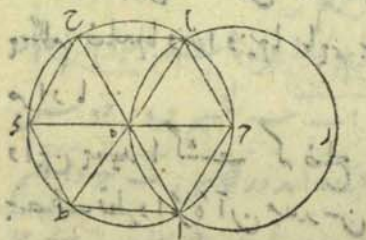


مثلا بر مخمس ا ب ح د ه پس
دو نیم میکنیم دو زاویهٔ ح د
بدو خط که باهم متلاقی شوند بر
ز و میکشیم از ز ا ز ب ز ا ز ه
و بیان میکنیم از برابری مثلثها
برابری ضلعهائیکه محیط شده اند بنقطهٔ ز و رسم میکنیم

بر ز ببعد یکی از ضلعها دائره و همین است مراد ما

یه

میخواهیم که در دائره مسدسی بسازیم

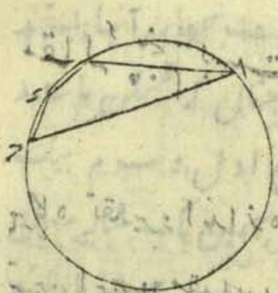


و باید که دائره ا ب ح د
باشد و قطر آن ح د
و مرکز آن ه و میکشیم بر
ح ببعد ح ه دائرهٔ ا ب ز
و وصل میکنیم ا ه ب ه و میکشیم این دو را تا ح ط و وصل
میکنیم اوتار ا ح ح ب ب ح ح د د ط ط ا پس کامل
خواهد شد مسدس مطلوب زیرا که دو مثلث
ا ه ح ب ه ح اضلاع آنها برابر اند و هر یک از
زاویهای این دو مثلث دو ثلث یک قائمه هستند
پس زاویهٔ د ه ط که مقابل است بزاویهٔ ب ه ح
دو ثلث یک قائمه خواهد بود و باقی می ماند زاویهٔ
ا ه ط بجهت بودن این تمام مجموع دو زاویهٔ ا ه ح
ط ه د یا تمام جمیع ا ه ب از قائمتین مانند د ه ط

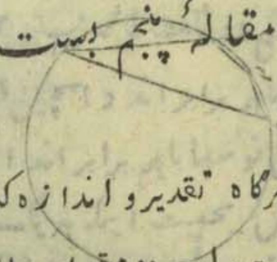
یعنی دو ثلث قائمه پس جمیع زاویهای که محیط اند بقطعهٔ
ه باهم برابر اند و همچنین قوسهای این زوایا و وترهای
این قوسها باهم برابر اند اما برابری زاویهای مسدس
پس بجهت اینکه هریک از اینها واقع هستند بر چهارتا
از قوسهای شش گانه که باهم برابر اند پس این
هنگام ضلعها و زاویها باهم برابرند و همین است
مراد ما
و این هویدا گشت که ضلع مسدس برابر است
بنصف قطر دائرهٔ آن مسدس و ممکن است که بسازیم
بر دائره مسدس و در مسدس یا بر مسدس دایره
چنانکه گذشت در مخمس

یو

میخواهیم که بسازیم در دائره شکل پانزده
ضلع که اضلاع و زاویهای این شکل باهم
برابر باشند



مثلا در دائرهٔ ا ب ج پس
رسم میکنیم در دائره دو وتر
ا ب ا ج مانند دو ضلع مخمس
و مثلث که افتاده باشند در دائره
و وقتیکه توهم کردیم تقسیم
محیط دائره به پانزده قسم که باهم برابر باشند خواهد افتاد
ازین اقسام در قوس ا ب سه قسم و در قوس
ا ج پنج قسم پس انچه افتاده اند در قوس ب ج دو قسم
خواهند بود و دو نیم خواهیم کرد قوس ب ج
برابر بر ه پس هریک از دو قوس ب ه ه ج یکی
از اقسام پانزده خواهد بود و وصل خواهیم کرد دو
وتر این دو قوس مذکور را و وقتیکه رسم کنیم مانند
این دو وتر در دائره بر سبیل توالی تا آنکه باز گردد
رسم او تا بمبدء کامل خواهد گشت شکل مطلوب
و بمانند انچه گذشت ممکن است که بسازیم مانند این
شکل پانزده ضلع بر دائره یا در این شکل یا بر این
شکل دائره



مقالهٔ پنجم بیست و پنج شکل است

صدر

هرگاه تقدیر و اندازه کند کوتاه ترین دو مقدار کلان
ترین این دو مقدار را پس این کوتاه جزو کلان
است و این کلان ذو اضعاف آن کوتاه
نسبت چگونگی و چه قدر بودن یکی از دو مقدار
متجانس است نزدیک دیگری یعنی آنکه بجواب لفظ
چه قدر واقع میشود چنانکه عدد عبارت از جواب لفظ
چند است و بعبارت دیگر نسبت وابستگی و علاقهٔ
است که می باشد باعتبار قدر و اندازهٔ مابین دو مقدار
متجانس تناسب عبارت از تشابه نسبتها است
مقادیریکه بعض اینها را نسبت است به بعض دیگر
آنها را نسبت که ممکن باشد افزودن نمودن بعض اینها
بسبب تضعیف یعنی دو چندی و مانند آن بر بعض دیگر
مقادیریکه بریک نسبت واقع هستند یعنی اول

منسوب باشد بدوم و سوم بهمین نسبت بچهارم آنها هستند
که چون گرفته شوند هر قدر امثال که ممکن باشد
از امثال غیر متناهی اینها برای اول و سوم بیک
شمار معین و برای دوم و چهارم بهمین یک شمار معین
پس هرگاه اول یعنی امثال اول و سوم همیشه با زاید
خواهد بود بر دو آخر یعنی امثال دوم و چهارم یا ناقص
از اینها و یا برابر اینها یعنی اول اگر زاید بر دوم
است سوم هم زاید بر چهارم خواهد بود و اگر اول
ناقص از دوم است سوم هم ناقص از چهارم است
و همچنین برابری بشرطیکه گرفته شوند بر توالی
یعنی نسبت اول بدوم و سوم بچهارم چنانکه بیان
کردیم و امثال این مقادیر نام کرده میشوند متناسبه
پس اگر مثلا اضعاف مقدار اول زائد باشند بر
اضعاف مقدار دوم و اضعاف مقدار سوم زائد
نباشند بر اضعاف مقدار چهارم اگرچه این عدم
زیادت بیک مرتبه است ولیکن بشرط برابری
شمار در اضعاف اول و سوم تولد اضعاف دوم

و چهارم نسبت مقدار اول بمقدار دوم اعظم و کلان
خواهد بود از نسبت مقدار سوم بچهارم کمترین مقادیر
ازروی حدود که واقع می شود و در انها تناسب
سه حد و اند ولیکن وقوع تناسب در سه حد جز این
نیست که بتکرار یک حد می باشد و قتیکه متناسب
باشند سه مقادیر بر ولا نسبت مقدار اول بمقدار
اخیر همان نسبت مقدار اول بمقدار دوم خواهد بود
لیکن مثناة بالتکریر مثلا اگر نسبت اول بدوم
نسبت نصف است بسوم نسبت نصف نصف
خواهد بود و همچنین در چهار نسبت مثلثة بالتکریر
خواهد بود و برهمین قیاس کن دیگر را مقادیر
متسقه در نسبت و مقادیر نظیره عبارت است از
مقادیریکه قیاس کرده می شود در انها مقدمات بامقدمات
و توالی ها بتوالی عکس نسبت و خلاف نسبت
عبارت است از گردانیدن تالی مقدم و مقدم تالی
در نسبت ابدال نسبت عبارت است از
گرفتن نسبت برای مقدم بسوی مقدم و برای تالی

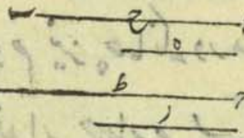
بسوی تالی * ترکیب نسبت گرفتن نسبت
مجموع مقدم و تالی است بسوی تالی * تفصیل
النسبت عبارت است از گرفتن نسبت فضل
وافزونی مقدم که بر تالی است بسوی تالی *
قلب النسبت گرفتن نسبت مقدم است بسوی
فضل و بیشی آن مقدم که بر تالی است * نسبت
مساوات عبارت است از انکه واقع
شوند در نسبت دو صنف از مقادیر بیک شمار
معین و هر دو مقدار از یک صنف بر نسبت نظیر خودها
باشند از دو مقدار صنف دیگر پس گرفته شود
نسبت اطراف بدون نسبت اوساط * و منتظمه از
نسبت مساوات آنست که باشد بر ترتیب مثلا
نسبت مقدم بتالی از یک صنف مانند نسبت مقدم
بتالی از صنف دیگر و نسبت تالی اول بتالی آخر
از صنف اول مانند نسبت تالی اول بتالی آخر از صنف

دیگر که نظیر هن تالی اول و تالی آخر از صف اول اند *
ومضطربه از نسبت مساوات آن است که
این نسبت بر ترتیب نباشد مثلا نسبت اولی مقدم
بتالی از یک صف مانند نسبت ثانیه مقدم بتالی از صف
دیگر و نسبت ثانیه تالی اول بتالی آخر از صف اول
مانند نسبت اولی مقدم اول بسوی مقدم آخرین از
صف دیگر

۱

وقتیکه مقادیر بدینوجه باشند که در اول از ینها
از اضعاف مقدار دوم باشند چنانکه در مقدار
سیوم از اضعاف مقدار چهارم پس خواهند
بود در جمیع مقدار اول و مقدار سیوم از اضعاف
جمیع مقدار دوم و مقدار چهارم چنانکه در

یکی از اول و سیوم باشند از اضعاف قرین خود
مثلا در اب از اضعاف ه
چنانکه در جد از اضعاف
ز هستند میگوئیم پس در
جمیع اب جد از اضعاف

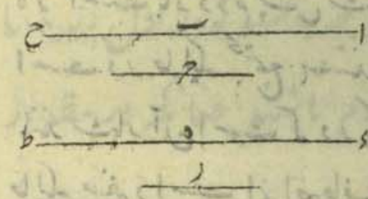


جمیع ه ز چنانکه در اب از اضعاف ه هستند
و باید که تقسیم کنیم اب را بر ح بقدر
ه و جد را بر ط بقدر ز پس جمیع اح جط
مانند جمیع ه ز است و جمیع حب طد مانند جمیع
ه ز است بار دوم پس شمار انچه در اب جد
است در حالیکه مجتمع هستند از اضعاف ه ز معا
مانند شمار آن است که در یکی از ین دو است در
حالیکه منفرد است از اضعاف قرین خود تنها و همین
است مراد ما

ب

وقتیکه در مقدار اول از اضعاف مقدار دوم

باشند چنانکه در مقدار سیوم از اضعاف مقدار
چهارم و در مقدار پنجم از اضعاف مقدار
دوم نیز چنانکه در مقدار ششم از اضعاف
مقدار چهارم پس در جمیع مقدار اول
و پنجم از اضعاف مقدار دوم خواهند بود
چنانکه در جمیع مقدار سیوم و ششم از اضعاف
مقدار چهارم

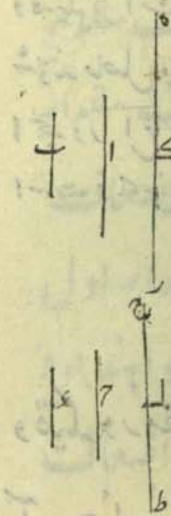


مثلا در اب از ج چنانکه
در ده از ز و در بح
از ج چنانکه در هط از ز
پس در اح از ج چنانکه
در دط از ز زیرا که عدد و شمار انچه در اب
است از اضعاف برای ج برابر است بعدد و شمار
انچه در ده است از اضعاف ز و عدد انچه در
بح است برابر است بعدد انچه در هط است و

وقتیکه بر اشیاء متساویه اشیاء متساویه افزوده
شوند حاصل می شوند اشیاء متساویه پس شمار
انچه در اح است برابر است بشمار انچه در دط
است و همین مراد ما است

ح

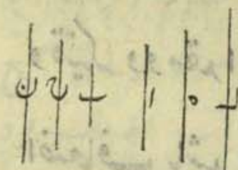
وقتیکه در مقدار اول از اضعاف مقدار دوم
آن چنان باشند که در مقدار سیوم از اضعاف
مقدار چهارم هستند و گرفته شوند برای اول
و سیوم اضعافیکه متساوی و برابر باشند
شمار آنها پس در اضعاف اول از اضعاف
دوم آن چنان خواهند بود که در اضعاف
سیوم از اضعاف چهارم هستند

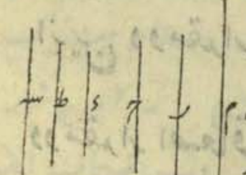


مثلا در آ از اضعاف ب چنان
است که در ج از اضعاف د است
و در ه ز از اضعاف آ چنان است
که در ح ط از اضعاف ج است
میگوئیم پس در ه ز از اضعاف ب
چنان است که در ح ط از اضعاف
د زیرا که اگر قسمت کنیم ه ز را بر
ک بقدر آ و ح ط را بر ل بقدر
ج در ه ک یعنی آ از اضعاف ب
چنان خواهد بود که در ح ل یعنی ج از اضعاف د است و در
ک ز یعنی آ از اضعاف ب چنان خواهد بود که در
ل ط یعنی ج از اضعاف د است پس در جمیع
ه ز از اضعاف ب چنان است که در جمیع ح ط از
اضعاف د است به بیانیکه گذشت و همین است
مراد ما

وقتیکه باشد نسبت اول بدوم چنانکه نسبت

سیوم بچهارم و گرفته شود برای اول و سیوم
اضعاف باهم برابر و برای دوم و چهارم
اضعاف دیگر باهم برابر پس نسبت
اضعاف مقدار اول باضعاف مقدار دوم
مانند نسبت اضعاف مقدار سیوم است
باضعاف مقدار چهارم





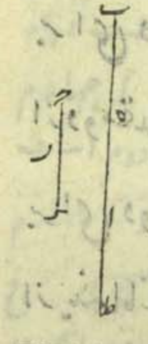
مثلا نسبت آ بسوی ب مانند نسبت
ج است بسوی د و گرفته شد برای
آ ج اضعاف باهم برابر و اینها
ه ز هستند و برای ب د اضعاف
باهم برابر و اینها ح ط هستند میگوئیم
پس نسبت ه بسوی ح مانند
نسبت ز بسوی ط است زیرا که م
هر اضعاف که باهم برابر باشند
و گرفته شوند برای ه ز چنانکه
ل م و برای ح ط چنانکه ن س پس ل م نیز اضعاف

برای آح و هـ سه برای ت که خواهند بود و ل
م بحکم مصادره زاید یاناقص یا مساوی بود برای
هـ سه معاً پس اینوقت هر اضعاف که برای ه ز و
برای ح ط گرفته شوند دو اول معاً زایدین بر آخرین
ویاناقصین ویا مساویین خواهند بود پس بحکم عکس
مصادره نسبت ه بسوی ح مانند نسبت ز بسوی ط
است و همین است مراد ما

ه

وقتیکه دو مقدار چنان باشند که یکی از انها
اضعاف باشد دیگری را و کم کرده شوند
ازین دو مقدار دو مقدار دیگر که یکی ازین
دو مقدار اضعاف باشد دیگری را نیز بشمار
اضعاف نخستین نظیر از نظیر خود کم کرده

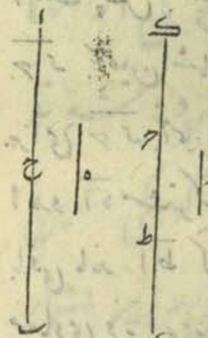
شود پس درباقی اضعاف برای باقی بهمان
شمار اضعاف نخستین خواهند بود



مثلاً اب اضعاف اند برای حد و کم
کرده شد ازینها اه حز و اه اضعاف
است برای حز بهمان شمار معلوم
میگوئیم پس هب اضعاف است برای
زد چنانکه اب بود برای حد و میگیریم
برای زد اضعاف بهمین شمار معلوم و اینها اط
است پس جمیع طه اضعاف است برای جمیع
حد بهمین شمار معلوم و جمیع اب اضعاف بود
برای حد بهمین شمار پس طه اب باهم برابر
اند و اه مشترک است پس بعد اسقاط مشترک
باقی ماند اط که اضعاف اند برای زد بهمین شمار
مساوی و برابر برای هب پس هب اضعاف اند
برای زد بهمین شمار و همین است مراد ما

و

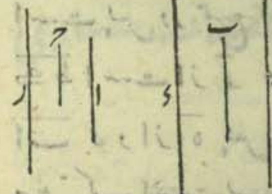
وقتیکه دو مقدار اضعاف متساوی باشند
برای دو مقدار دیگر و ناقص نموده شوند
از دو مقدار که اضعاف اند اضعاف متساوی
برای دو مقدار دیگر مذکور باقی خواهد ماند
از اینها مانند دو مقدار دیگر و یا اضعاف متساوی
برای دو مقدار دیگر



مثلا اب جد اضعاف متساوی
هستند برای ه ز و اح که منقوص
است از اب اضعاف است
برای ه مانند جط که منقوص است
از جد برای ز میگوییم پس حب
که باقی است اگر مانند ه باشد طد که
باقی است مانند ز خواهد بود و اگر حب اضعاف

برای ه باشد طد اضعاف بهمین شمار برای
ز خواهد بود و باید که بگیریم جک برای ز مانند یا
اضعاف چنانکه بود حب برای ه پس در اح که
اول است از ه که دوم است خواهد گشت انچه
در جط است که سیوم است از ز که چهارم
است در حب که پنجم است از ه که دوم است
انچه در جک است که ششم است از ز که چهارم
است پس در جمیع اب از ه خواهد بود انچه در جمیع
کط است از ز و در جد بود از ز مانند انچه در
اب بود از ه پس کط جد باهم برابراند و جط
مشترک است پس جک برابر طد باقی خواهد
ماند پس اگر جک مانند ز باشد پس طد نیز مانند
ز است و اگر جک اضعاف ز باشد پس طد نیز
اضعاف ز است بشماریکه جک اضعاف ز بود
و همین است مراد ما

نسبتهای مقادیر متساویه بسوی مقدار
واحد باهم متساوی و برابر می باشند و نسبتهای
مقدار واحد بسوی مقادیر متساویه نیز باهم
برابر می باشند

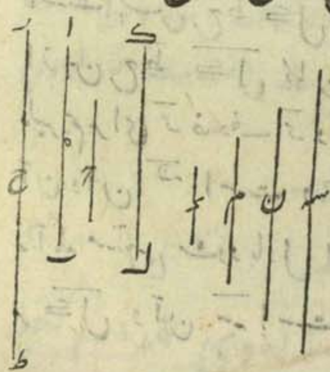


مثلا آ ب باهم برابر اند پس
نسبت آ بسوی ح مانند
نسبت ب بسوی ح است
و نسبت ح بسوی آ مانند
نسبت ح است بسوی ب زیرا که چون گرفتیم آ ب
را هر قدر اضعاف متساویه که ممکن باشند چنانکه
ده و ح را هر قدر اضعاف که ممکن باشند چنانکه
ز خواهد بود زیادت ده بر ز و نقصان ده از
ز و برابری ده مر ز را معا بجهت برابری ده و
همچنین از جانب دیگر پس نسبت مذکوره در میان

آ و ح و ب و ح و همچنین میان ح و آ و ح و ب
یکی است بحکم عکس مصادره و همین است مراد ما

ح

نسبت کلان ترین دو مقدار بسوی مقدار
سیوم کلان تر است از نسبت کوتاه ترین
دو مقدار بسوی مقدار سیوم و نسبت سیوم
بسوی کوتاه ترین دو مقدار کلان تر است
از نسبت سیوم بسوی کلان ترین دو مقدار



مثلا آ ب کلان تر است
از ح پس نسبت آ ب
بسوی ده کلان تر است از
نسبت ح بسوی ده و نسبت
ده بسوی ح کلان تر است
از نسبت ده بسوی آ ب
و باید که جدا کنیم مانند ح از آ ب و آن ب ه است

و یابی از دو قدر اه ه ب که کلان تر از صاحب خود
نیست ممکن است که تضعیف کرده شود تا آنکه افزون
شود بر ک ب ب و وقوع نسبت در میان ک و آن قدر
مضعف چنانکه مذکور شده است در صدر زیرا که
ک و آن قدر متجانس اند پس باید که آن قدر
اه باشد و تضعیف میکنیم اه را تا آنکه بگردد رح و رح
کلان تر است از ک و اگر اه کلان تر باشد از ک
بغیر تضعیف کردن پس باید که بگیریم برای اه هر قدر
اضعاف که اتفاق افتد و آن اضعاف رح است
و برای ه ب اضعاف بعدد اضعاف اه و این اضعاف
ح ط است و برای ج بهمین عدد و این اضعاف کل
است پس ح ط کل باهم متساوی اند و هر یک
از ین ح ط کل کلان تر است از ک و باید که
بگیریم برای ک ضعف ک و آن م است و سه اضعاف
آن و آن ن است و همچنین بر توالی و پی در پی
تا آنکه منتهی شود باول اضعاف ک که افزون باشد
بر کل و آن س است و ن که قبل س است

کلان نخواهد بود از کل اعنی ح ط و وقتیکه افزوده
شود ک بر ن خواهد گشت س و افزوده شود رح
بر ح ط خواهد گشت رط و رح کلان است از ک
پس جمیع رط کلان است از س و جمیع رط اضعاف
است جمیع اب را چنانکه کل مر ج را پس این
زمان یافته شد برای اب ج اضعاف باهم برابر و برای
ک اضعاف بیک عدد هر عدد که باشد و افزون شدند
اضعاف اب بر اضعاف ک و افزون نشدند اضعاف
ج بر اضعاف ک پس بحکم مصادره ه نسبت اب
بسوی ک اعظم و کلان است از نسبت ج بسوی
ک و نیز یافته شدند برای ک اضعافیکه افزودند بر
اضعاف ج و نیفزودند بر اضعاف اب پس نسبت
ک بسوی ج اعظم و کلان است از نسبت ک بسوی
اب و همین است مراد ما

ط

اقدار یکه نسبتهای آنها بسوی مقدار واحد

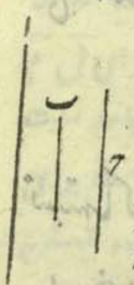
باهم متساوی باشند باهم برابراند وهمچین
اقداریکه باهم برابر باشند نسبتهای یک
مقدار بسوی آن اقدار

مثلا نسبت آب‌ سوی ج مانند نسبت ب
بسوی ج است پس آ ب باهم برابراند
و نیز نسبت ج بسوی آ مانند نسبت ج
است بسوی ب پس آ ب باهم برابراند
زیرا که اگر برابر نباشند بلکه کم و بیش مختلف
و کم و بیش خواهند شد هر دو نسبت لیکن هر دو نسبت
باهم برابراند واین خلاف است پس حکم مطلوب ثابت
گشت و همین مراد ما است

ی

اعظم وکلان ترین دو مقدار کلان ترین
آنها است از روی نسبت بسوی مقدارا

سوم و مقداریکه نسبت سوم بسوی آن
اعظم وکلان باشد کوتاه ترین آنها است



مثلا نسبت آ بسوی ج اعظم است از
نسبت ب بسوی ج پس آ اعظم است
از ب زیراکه اگر اعظم نباشد بلکه مساوی
بود به ب هر آئنه نسبت این هر دو بسوی ج
یکی خواهد بود واگر مساوی هم نبود بلکه اصغر
باشد از ب هر اینه نسبت آ بسوی ج اصغر
خواهد بود از نسبت ب بسوی ج واین چنین نیست
پس این هنگام آ اعظم است از ب و نیز نسبت
ج بسوی ب اعظم وکلان تر است از نسبت ج
بسوی آ پس هر آئنه آ اعظم است از ب زیراکه اگر
برابر باشد به ب هر اینه نسبت ج بسوی هر دو یک نسبت خواهد
بود و اگر آ اصغر وکوتاه باشد از ب نسبت ج بسوی
ا اعظم خواهد بود از نسبت ج که بسوی ب است
و این چنین نیست پس این زمان آ اعظم

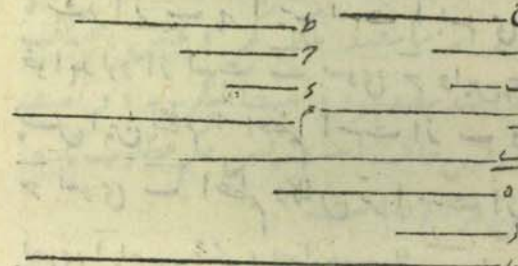
است از ب و همین است مراد ما
میگوییم که هر چهار اخیر از نسبت جز این نسبت که
می افتند در مقادیر یک باهم متجانس اند

یا

نسبتها که همه برابر اند بیک نسبت باهم

برابر خواهند بود

مثلا نسبت ح
آ بسوی
ب مانند
نسبت ح
بسوی ک
است و



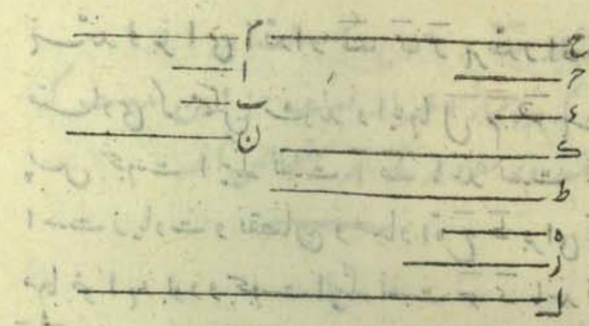
نسبت ه بسوی ز مانند نسبت ح بسوی ک است
پس نسبت آ بسوی ب مانند نسبت ه بسوی ز است
و باید که بگیریم برای اقدار آ ح ه هر قدر اضعاف
متساوی و برابر که ممکن شوند و اینها ح ط ک

هستند و برای اقدار ب ک ز هر قدر اضعاف
متساوی که ممکن شوند و اینها ل م ن هستند
پس بجهت اینکه نسبت آ ب مانند نسبت ح ک
است زیادت و نقصان و مساوات ح ط برای ل م
معا خواهد بود و بجهت اینکه نسبت ح ک مانند نسبت
ه ز است زیادت و نقصان و مساوات ط ک برای
م ن معا خواهد بود پس این وقت زیادت و نقصان
و مساوات ح ک برای ل ن معا خواهد بود پس
نسبت آ ب مانند نسبت ه ز است و همین است
مراد ما

یب

نسبتیکه برابر است به نسبت دیگر که این
اعظم است از نسبت سوم پس نسبت
اول نیز اعظم خواهد بود از سوم

مثلا نسبت آ بسوی ب مانند نسبت ح است بسوی ک



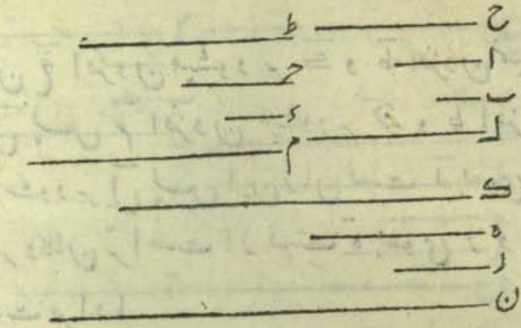
و نسبت ح بسوی د اعظم است از نسبت ه بسوی
ز پس نسبت آ بسوی ب نیز اعظم خواهد بود از
نسبت ه بسوی ز پس باید که بگیریم برای ح ه
و برای د ز اضعاف این هر دو که برابر اند بطوریکه
افزون شوند اضعافیکه برای ح هستند بر اضعافیکه
برای د هستند و افزون نه شوند اضعافیکه برای
ه هستند بر اضعافیکه برای ز هستند و باید که ح ط برای
ح ه و ک ل برای د ز باشند و باید که بگیریم برای
آ اضعاف او که م است بشمار آنکه بودند ح ط
برای ح ه و برای ب اضعاف او که ن است
بشمار آنکه بودند ک ل برای د ز پس بجهت
اینکه نسبت آ ب مانند نسبت ح د است زیادت
ونقصان ومساواه م ح برای ک ه ک معاً خواهد بود

و لیکن ح افزون میشود بر ک و ط افزون نمیشود
بر ل پس م افزون میشود بر ک ه و ط افزون
نمیشود بر ل پس این زمان نسبت آ بسوی ب
اعظم و کلان تر است از نسبت ه بسوی ز و همین
است مراد ما

یح

وقتیکه چند مقادیر باهم متناسب باشند پس
نسبت یک مقدم بسوی تالی آن مانند
نسبت همه مقدمات است بسوی همه
توالی

مثلاً نسبت آ بسوی ب مانند نسبت ح است
بسوی د و مانند نسبت ه است بسوی ز پس نسبت
آ بسوی ب مانند نسبت جمیع آ ح ه است بسوی
جمیع ب د ز و باید که بگیریم برای آ ح ه هر قدر



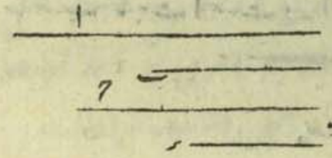
اضعاف متساوی که ممکن باشند واینها ح ط ک اند
وبرای ب د ز نیز واینها ل م نه اند وبجهت
اینکه نسبت در همه یک است زیادت و نقصان و
ومساواة برای اضعاف با اضعاف دیگر معا خواهد
بود پس وقتیکه ح زائد بر ل خواهد بود جمیع ح ط
ک بر جمیع ل م نه زائد خواهد بود ووقتیکه ح ناقص
خواهد بود جمیع ناقص خواهد بود وهمچنین وقتیکه ح
مساوی خواهد بود جمیع مساوی پس نسبت آ بسوی
ب مانند نسبت جمیع است بسوی جمیع وهمین است
مراد ما

ید

وقتیکه چار مقادیر باهم متناسب باشند

پس اول اگر اعظم وکلان است از سوم
ثانی اعظم وکلان خواهد بود از چهارم و
اگر اول اصغر است از سوم دوم اصغر
از چهارم خواهد بود واگر آن مساوی خواهد
بود این مساوی

مثلا نسبت آ بسوی ب
مانند نسبت ج است بسوی
د وباید که آ اعظم باشد
از ج پس میگوئیم که ب



اعظم است از د زیرا که نسبت آ که اعظم است
بسوی ب اعظم است از نسبت ج بسوی ب
ونسبت ج بسوی د مانند نسبت آ بسوی ب است
پس نسبت ج بسوی د اعظم است از نسبت ج
بسوی ب پس ب اعظم است از د وبمانند

همین بیان کرده میشود مساواة وصغر و همین
است مراد ما

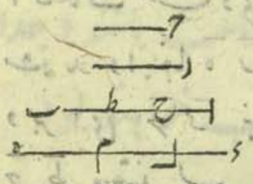
بدانکه

این حکم مسطور جز این نیست که اختصاص دارد
بمقادیر متجانسه چه دو مقدار اول اگر از غیر جنس
دو مقدار آخر باشند میان هر دو مختلف الجنس
بعظم و صغر و تساوی مقایسه نتوان کرد با وجود یکه
تناسب ثابت است در انها

یه

اجزائیکه اضعاف آنها باهم متساوی باشند
پس نسبت بعض این اجزا بسوی بعض
دیگر از انها مانند نسبت اضعاف بسوی
اضعاف است برولا
مثلا آ ک اضعاف اند برای ح چنانکه که ه برای

ز پس نسبت ح بسوی ز مانند نسبت اب است
بسوی که ه و باید که قسمت کرده شود اب بر ح ط
بقدر ح و که ه بر ل م
بقدر ز پس نسبت ح بسوی

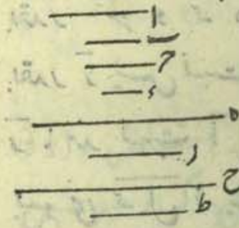


ز مانند نسبت اح است
بسوی که ل زیرا که این
دو مانند آن دو هستند و مانند نسبت ح ط
بسوی ل م است و مانند نسبت ط ب بسوی م ه
است و نسبت واحد بسوی واحد مانند نسبت جمیع
است بسوی جمیع پس نسبت ح بسوی ز مانند نسبت
اب است بسوی که ه و همین است مراد ما

یو

وقتیکه چهار مقادیر باهم متناسب باشند
و ابدال کرده شود در نسبت نیز باهم
متناسب خواهند بود
مثلا نسبت آ بسوی ب مانند نسبت ح بسوی ز

است میگوئیم پس نسبت آ بسوی ج مانند نسبت
ب است بسوی د وباید که بگیریم برای آ ب هر قدر
اضعاف متساوی که ممکن
شوند واینها ه ز هستند
وبرای ج د نیز واینها
ح ط باشند پس نسبت آ

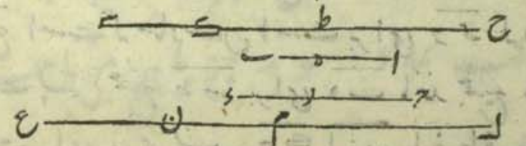


بسوی ب مانند نسبت ه است بسوی ز ونسبت
ج بسوی د مانند نسبت ح بسوی ط است پس
نسبت ه بسوی ز مانند نسبت ح است بسوی ط
پس اگر ه اعظم وکلان باشد از ح پس ز اعظم
است از ط وهمچنین اگر اصغر است یا مساوی
پس ه ز که اینها اضعاف آ ب هستند بقیاس
ح ط که اینها اضعاف ج د هستند هر دو زاید یا ناقص
یا مساوی خواهند بود پس نسبت آ بسوی ج مانند
نسبت ب بسوی د است وهمین است مراد ما
میگوئیم که شرط است درین حکم که مقادیر اربعه
از جنس واحد باشند زیرا که تناسب گاهی در دو جنس
واقع میشود مثلا نسبت خط بسوی خط مانند نسبت سطح

بسوی سطح باشد ودرین صورت ابدال واقع نخواهد شد

یز

وقتیکه مقادیر مرکب متناسب باشند وجدا کرده شوند نیز باهم متناسب خواهند بود



مثلا نسبت اب بسوی ب ه مانند نسبت ج د بسوی
د ز است بر ترکیب میگوئیم پس نسبت ا ه بسوی
ه ب مانند نسبت ج ز است بسوی ز د بر تفصیل
وباید که بگیریم برای ا ه ه ب ج ز ز د هر قدر
اضعاف متساوی که ممکن باشند واینها ح ط ط ک
ل م م ن اند و ح ط برای ا ه چنانکه ط ک برای
ه ب است پس جمیع ح ک برای ا ب نیز همچنین
است ونیز جمیع ل ن برای ج د همچنین است
پس ح ک ل ن اضعاف اند برای ا ب ج د

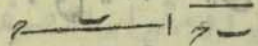
متساوی و میگیریم برای ه ت ر ی هر قدر اضعاف
متساوی که ممکن شوند و اینها ک س ن ع اند پس
اضعاف ط ک که اول است برای ه ت که ثانی
است مانند اضعاف م ن است که ثالث است
برای ر ی که رابع است و اضعاف ک س که خامس
است برای ه ت که ثانی است مانند اضعاف
ن ع است که سادس است برای ر ی که رابع
است پس جمیع ط س برای ه ت مانند جمیع م ع
است برای ر ی پس ح ک ل ن اضعاف اند
برای ا ت ح ی متساوی و ط س م ع اضعاف
اند برای ه ت ر ی متساوی و نسبت ا ت بسوی
ت ه مانند نسبت ح ی است بسوی ی ر پس
ح ک ل ن هردو زائد اند بر ط س م ع یا هردو ناقص
اند یا متساوی و می اندازیم ط ک م ن که مشترک
اند پس ح ط ل م هردو زائد اند بر ک س
ن ع یا هردو ناقصین یا متساویین و ح ط ل م
اضعاف متساوی اند برای ا ه ح ر و ک س ن ع
اضعاف اند برای ه ت ر ی پس بحکم عکس مصادره

نسبت ا ه بسوی ه ت مانند نسبت ح ر است بسوی
ر ی و همین است مراد ما

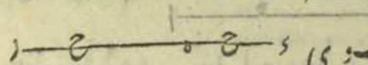
یح

وقتیکه مقادیر منفصل باهم متناسب باشند
و مرکب نموده شوند نیز باهم متناسب
خواهند بود

مثلا نسبت ا ب بسوی ب ح



مانند نسبت د ه بسوی ه ز

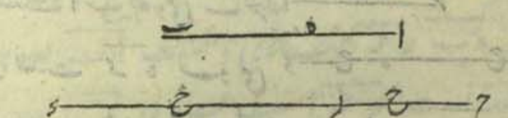


ه ز است بر تفصیل میگوئیم پس نسبت ا ح بسوی
ح ب مانند نسبت د ز بسوی ز ه است بر ترکیب
وگرنه باید که مانند نسبت د ز بسوی ز ح باشد و باید که
ز ح نخستین کوتاه باشد از ز ه پس وقتیکه تفصیل
کنیم خواهد بود نسبت ا ب بسوی ب ح یعنی نسبت د ه
بسوی ه ز چنانکه نسبت د ح است بسوی ح ز و د ه
اصغر است از د ح پس ه ز کوتاه است از

ح ز و این خلف است و همچنین بیان کنیم اگر زح
کلان باشد از ز ه پس اینوقت حکم ثابت است
و همین بود مراد ما

یط

وقتیکه چهار مقادیر باهم متناسب باشند
وکم کرده شوند دو مقدار از دو نظیر خود ها
دو مقدار باقی نیز بر همین نسبت خواهند بود



مثلا نسبت اب بجد مانند نسبت اه است بجز
و وقتیکه کم کرده شود اه از اب و جز از جد
آنگاه نسبت ه ب بر ز د که دو مقدار باقی است مانند
نسبت اب بجد خواهد بود زیرا که چون ابدال
کردیم نسبت را پس نسبت اب با ه مانند نسبت
جد بجز خواهد بود و وقتیکه تفصیل کردیم پس

نسبت ب ه بسوی ه ا مانند نسبت د ز بسوی زج
خواهد بود و وقتیکه ابدال کردیم پس نسبت ب ه بد ز چنان
خواهد بود که نسبت ه ا بر ج ز است یعنی اب بسوی
جد و همین است مراد ما

ک

وقتیکه دو صنف از مقادیر که شمار آنها باهم برابر
است چنان باشند که هر دو مقدار از یک
صنف بر نسبت دو مقدار از صنف دیگر
باشد و منتظم شوند نسبتها پس در نسبت
مساواة اگر اول از صنفی کلان تر باشد
از اخیر اول از صنف دیگر کلان تر خواهد بود
از اخیر و اگر مساوی یا کوتاه باشد همچنین
مساوی یا کوتاه خواهد بود
مثلا اب ج صنفی است و د ه ز صنف دیگر

است و نسبت ا ب چنانکه نسبت د ه است
و نسبت ب ج چنانکه نسبت ه ز است میگوئیم
پس اگر ا کلان تر از ج
است د کلان تر خواهد بود
از ز زیرا که نسبت ا به ب
کلان تر است ب اعنی
نسبت د بسوی ه کلان تر خواهد بود از نسبت ج که کوتاه
است ب اعنی نسبت ز به ب پس د کلان تر است
از ز و قیاس کن بر این اگر ا مساوی ج یا کوتاه
تر از ج باشد و همین است مراد ما

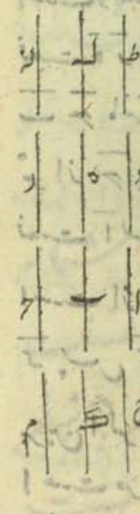
کا

وقتیکه دو صنف از مقادیر بیک شمار
معین باشند و هر دو مقدار از یک صنف
بر نسبت دو مقدار از صنف دیگر باشند
و مضطرب شوند نسبتها پس در نسبت

مساوات اگر مقدار اول از یک صنف
کلان تر باشد از مقدار اخیر مقدار اول از
صنف دیگر کلان تر خواهد بود از اخیر و اگر برابر
یا کوتاه در صنف اول باشد همچنین در صنف
دیگر خواهد بود
مثلا ا ب ج یک صنف
است و د ه ز صنف دیگر
است و نسبت ا ب مانند
نسبت ه ز است و نسبت
ب ج مانند نسبت د ه است میگوئیم اگر ا کلان
تر از ج باشد د کلان تر خواهد بود از ز زیرا که
نسبت ا بسوی ب اعنی نسبت ه بسوی ز اعظم
است از نسبت ج بسوی ب اعنی نسبت ه بسوی
د پس د اعظم و کلان است از ز و قیاس کن
بر این اگر مساوی ج یا کوتاه از و باشد و همین
است مراد ما

کب

وقتیکه دوصنف از مقادیر بیک شمار باشند وهردومقدار از یک صنف بر نسبت دو مقدار باشد ازصنف دیگر ومنتظم شوند نسبتها پس اینها در نسبت مساوات باهم متناسب هستند



مثلا ا ب ج یک صنف است و د ه ز صنف دیگر ونسبت ا ب مانند نسبت د ه است و نسبت ب ج مانند نسبت ه ز میگوئیم پس نسبت ا ج مانند نسبت د ز است وباید که بگیریم برای ا د هر قدر اضعاف متساوی که ممکن شوند واینها ح ط هستند وبرای ب ه همچنین واینها ک ل هستند وبرای ج ز همچنین واینها م ن هستند پس بجهت اینکه

نسبت ا ب مانند نسبت د ه است نسبت ح ک مانند نسبت ط ل خواهد بود وبجهت اینکه نسبت ب ج مانند نسبت ه ز است نسبت ک م مانند نسبت ل ن خواهد بود پس مقادیر ح ک م با مقادیر ط ل ن بر نسبت انتظام هستند پس زیادت ونقصان ومساوات ح ط برای م ن معا خواهد بود پس اینوقت نسبت ا ج مانند نسبت د ز است وهمین است مراد ما

کج

وقتیکه دوصنف از مقادیر بیک شمار معین باشند وهردو مقدار از یک صنف بر نسبت دو مقدار باشد از صنف دیگر ومضطرب شوند نسبتها پس اینها در نسبت مساوات باهم متناسب هستند

مثلا ا ب ج صنفی است و د ه ز صنف دیگر ونسبت ا ب مانند نسبت ه ز است ونسبت

ب ح مانند نسبت د ه میگوئیم پس نسبت
آ ح مانند نسبت د ز است و باید که بگیریم برای
آ ب د هر قدر اضعاف متساوی که

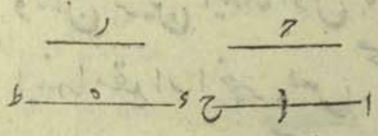
ممکن شوند و اینها ح ط ک هستند
و برای ح ه ز همچنین و اینها ل م ن
هستند پس ح ط بر نسبت آ ب هستند
و م ن بر نسبت ه ز پس نسبت ح ط
مانند نسبت م ن است و نیز نسبت
ب ح مانند نسبت د ه است پس
نسبت ط ل مانند نسبت ک م است
پس مقادیر ح ط ل با مقادیر ک م ن بر نسبت اضطراب
اند پس زیادت و نقصان و مساوات ح ک برای
ل ن معا خواهد بود پس این وقت نسبت آ ح
مانند نسبت د ز است و همین است مراد ما

کد

وقتیکه باشند مقادیر بدینوجه که نسبت اول

بدوم مانند نسبت سوم بچهارم است و
نسبت پنجم بسوی دوم مانند نسبت ششم
بچهارم پس نسبت مجموع اول و پنجم
بسوی دوم مانند نسبت مجموع سیوم و ششم
بسوی چهارم خواهد بود

مثلا نسبت آ ب



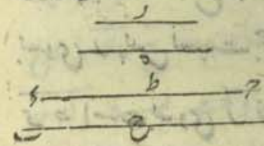
بسوی ح مانند
نسبت د ه بسوی
ز و نسبت ب ح بسوی ح مانند نسبت ه ط است
بسوی ز پس نسبت جمیع ا ح بسوی ح مانند نسبت جمیع
د ط است بسوی ز زیرا که نسبت ا ب بسوی ح مانند
نسبت د ه بر ز است و بخلاف نسبت نسبت ح بسوی
ب ح مانند نسبت ز بسوی ه ط است پس بمساوات نسبت
منتظم نسبت ا ب بسوی ب ح مانند نسبت د ه بسوی
ه ط است و بترکیب نسبت نسبت ا ح بسوی ب ح
مانند نسبت د ط بسوی ه ط است و نسبت ب ح

بسوی حه مانند نسبت هط بسوی زب بود پس بمساوات
نسبت منتظمه نسبت اح بح مانند نسبت که ط بسوی
ز است وهمین است مراد ما.

که

وقتیکه چهار مقادیر باهم متناسب باشند
وکلان ترین اینها اول باشد وکوتاه ترین
اینها مقدار اخیر پس مجموع هردو مذکور
کلان تر است از مجموع دو مقدار باقی

مثلا نسبت اب بسوی



حکه مانند نسبت ه است
بسوی ز و اب کلان ترین چهار است و ز کوتاه
ترین اینها میگوئیم پس جمع اب ز کلان تر است
ز مجموع حکه ه و باید که جدا کنیم از اب اح مانند
واز حکه حط مانند ز پس نسبت اب بسوی

حکه مانند نسبت حب بسوی طکه است که دو
مقدار باقی است و اب کلان تر است از حکه
پس حب کلان تر است از طکه و میگردانیم
اح حط مشترک پس جمیع اب حط اعنی مقدار
اول و آخر کلان تر خواهد گشت از جمیع حکه اح
اعنی دو مقدار باقی و همین است مراد ما

المقالة السادسة ثلثون شکلا

صدر

سطوح متشابه

آنهارا گویند که زاویهای آنها باهم برابر و اضلاع آنها که محیط باشند بزاویهای متساویه متناسب باشند * سطوح متکافئة الاضلاع سطحها است که اضلاع آنها متناسب باشند بر تقدیم و تاخیر یعنی واقع شوند در هریک از دو سطح مقدم و تالی * ارتفاع شکل عبارت است از عمودیکه کشیده شود از راس شکل بر قاعدهٔ آن * خطیکه مقسوم باشد بر نسبت ذات وسط و طرفین خطی است که نسبت آن بسوی کلان ترین دو قسم آن مانند نسبت کلان ترین دو قسم آن بسوی کوتاه ترین آنها باشد * نسبت مولف از نسبتهانسبتی است که حاصل شود از تضعیف بعض اقدار این نسبتها به بعض دیگر یعنی

از ضرب بعض در بعض چنانکه نسبت دو بچار نسبت نصف است و نسبت چار به شش نسبت ثلثین و چون نصف را در ثلثین ضرب کنیم ثلث حاصل می شود که نسبت دو است بشش و مولف است از نسبت نصف و ثلثین

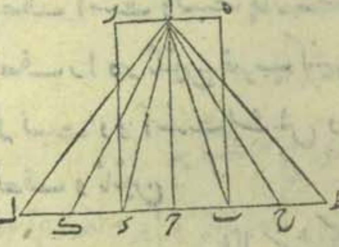
الاشکال

١

سطوح متوازی الاضلاع و مثلثات هرگاه که ارتفاعات آنها متساوی باشند پس نسبت بعض اینها بسوی بعض نسبت قواعد اینها است

مثلا دو سطح ه ح ح ز و دو مثلث ا ب ح ا ح ء ارتفاع اینها متساوی است پس نسبت یکی از دو سطح یا دو مثلث بسوی دیگر مانند نسبت ب ح

است بسوی ج د و باید که بکشیم ب د را از دو

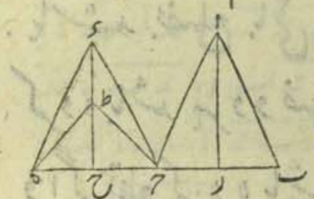


جهت و جدا سازیم مانند
ب ج هر قدر که ممکن
باشند و آنها ب ح ح ط
اند و مانند ج د
هر قدر که ممکن باشند
و اینها د ک ک ل اند و وصل کنیم اح اط
اک ال را پس مثلثات اب ج اب ح اط ح
باهم برابراند و جمیع اینها اضعاف مثلث اب ج هستند
و قواعد ج ب ب ح ح ط باهم برابر اند و جمیع
اینها اضعاف قاعده ب ج و همچنین مثلثات اج د
اد ک اک ل باهم متساوی اند و جمیع اینها اضعاف
مثلث اج د و قواعد ج د د ک ک ل باهم برابراند
و جمیع اینها اضعاف قاعده ج د و جمیع اط ج. اگر
بر جمیع ال ج زاید باشد ط ج بر ل ج زاید
خواهد بود و اگر ناقص یا مساوی باشد ناقص یا مساوی
خواهد بود پس نسبت مثلث اب ج بمثلث اج د

مانند نسبت ب ج است بسوی ج د و همچنین در
سطوح نیز و همین است مراد ما

میگویم

واگر سطوح و مثلثات بر نسبت قواعد باشند پس ارتفاعات اینها باهم برابر است

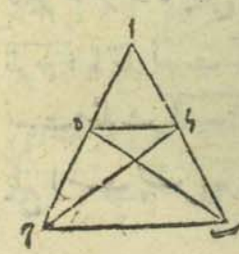


و باید که دو مثلث اب ج
د ج ه بر خط ب ه باشند
و نسبت هر دو مانند نسبت
ب ج است بسوی ج ه
میگویم پس ارتفاع هر دو یعنی از د ح که عمودین اند
باهم برابر هستند و گرنه ط ح برابر باشد به از و وصل
کنیم ط ج ط ه پس نسبت مثلث اب ج بسوی مثلث
ط ج ه مانند نسبت ب ج است بسوی ج ه پس
نسبت مثلث اب ج بسوی دو مثلث د ج ه ط ج ه
یکی است پس هر دو برابر خواهند بود و این خلف

است پس حکم مذکور ثابت گشت وقیاس کن سطوح را برین

ب

وقتیکه بیرون شود خطی از ضلع مثلث بسوی ضلع دیگر پس اگر این خط موازی باشد بضلع باقی از مثلث پس قطع کرده باشد هردو ضلع را بیک نسبت واگر قطع کرده باشد هردو ضلع را بیک نسبت پس این خط موازی خواهد بود بضلع باقی از مثلث



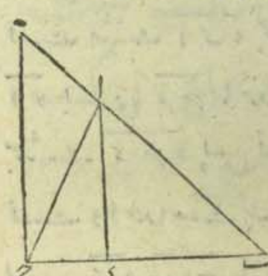
وباید که مثلث ا ب ج باشد وخط قاطع ضلعین د ه وباید که موازی باشد بضلع ب ج ووصل میکنیم ب ه

ج د پس دو مثلث د ب ه د ج ه که بر قاعده د ه هستند ودر میان دو خط متوازی د ه ب ج باهم متساوی اند ونسبت مثلث ا د ه بسوی هردو نسبت واحد است لیکن نسبت آن بمثلث د ب ه مانند نسبت ا د بسوی د ب است وبسوی مثلث د ج ه مانند نسبت ا ه بسوی ه ج است پس نسبت ا د بسوی د ب مانند نسبت ا ه است بسوی ه ج ونیز باید که نسبت ا د بسوی د ب مانند نسبت ا ه بسوی ه ج باشد ونسبت ا د بسوی د ب مانند نسبت مثلث ا د ه بمثلث ه ب د است ونسبت ا ه بسوی ه ج مانند نسبت مثلث ا د ه است بمثلث د ج ه پس نسبت مثلث ا د ه بهردو مثلث نسبت واحد است پس هردو مثلث باهم برابر اند پس د ه ب ج باهم متوازی خواهند بود وهمین است مراد ما

ج

هر مثلث که بیرون شود از یکی از زاویهای

آن خطی بسوی وتر این زاویه پس اگر
آن خط منصف این زاویه باشد نسبت
یکی از دوقسم وتر بسوی دیگری مانند نسبت
یکی از دوضلع زاویه بسوی دیگری بر ولاء
خواهد بود واگر نسبت این چنین باشد
خط منصف زاویه خواهد بود



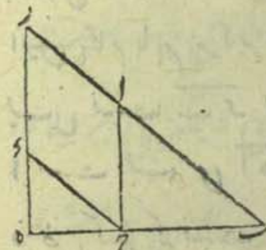
وباید که مثلث ا ب ح باشد
و خطیکه بیرون شده باشد از
زاویه ا ا د ا است
وباید که بکشیم از ح ح ه
موازی د ا وبکشیم ب ا تا آنکه ملاقی وپیوسته شوند
بر ه پس دوزاویه ب ا د ب ه ح که خارجه وداخله
هستند باهم برابراند ودوزاویه ح ا د ا ح ه که
متبادلتان اند نیز باهم برابراند وباید که فرض کنیم

نخستین زاویه ب ا ح دونیم شده بخط ا د میگوئیم
پس نسبت ب د بسوی د ح مانند نسبت ب ا
بسوی ا ح است زیرا که دوزاویه ا ه ح ا ح ه
این هنگام باهم برابر خواهند بود وهمچنین ا ه ا ح
پس نسبت ب د بسوی د ح مانند نسبت ب ا
است بسوی ا ه یعنی بسوی ا ح ونیز باید که
فرض کنیم که نسبت ب د بسوی د ح مانند نسبت
ب ا است بسوی ا ح میگوئیم پس زاویه ا
منصف با د خواهد بود زیرا که نسبت ب د بسوی
د ح مانند نسبت ب ا است بسوی ا ه پس نسبت
ب ا بسوی ا ه و ا ح یکی است پس این هردو
باهم برابراند پس زاویه ب ه ح یعنی زاویه ب ا د
مساوی است بزاویه ا ح ه یعنی ح ا د وهمین
است مراد ما

د

هردو مثلث که برابر باشند زاویهای آنها

که متناظر اند پس اضلاع آنها که نظائر اند
باهم متناسب خواهند بود

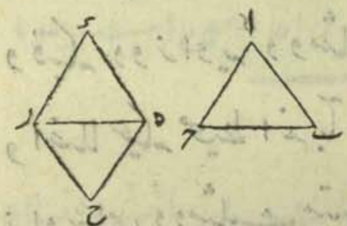


مثلا در دو مثلث ا ب ج
د ج ه دو زاویه ب ا ج
ج د ه باهم برابر اند
و همچنین دو زاویه ب ج ا
ج ه د و همچنین دو زاویه ج ب ا ه ج د میگوئیم
پس نسبت ب ج بسوی ج ه مانند نسبت
ب ا . ج د است و مانند نسبت ا ج بسوی د ه
است و باید که این دو مثلث بر خط ب ج ه باشند
و میکشیم ب ا ه د تا آنکه باهم متلاقی شوند بر ز
و ا ج موازی د ه و د ج موازی ز ب خواهد بود
و سطح ز ج متوازی الاضلاع بجهت تساوی
زاویه خارجه و داخله پس نسبت ب ج بسوی ج ه
مانند نسبت ب ا بسوی ا ز است یعنی بسوی
ج د و نسبت ب ج بسوی ج ه مانند نسبت ز د

است یعنی ا ج بسوی د ه پس نسبت ب ا
بسوی ا ز یعنی ج د نیز مانند نسبت ا ج است
بسوی د ه و همین است مراد ما

ه

هر دو مثلث که متناسب باشند اضلاع
آنها که متناظر اند پس زاویهای هر دو که
نظائر اند برابر خواهند بود



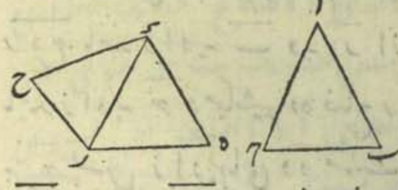
مثلا در دو مثلث ا ب ج
د ه ز نسبت ا ب بسوی
د ه مانند نسبت ا ج
است بسوی د ز و نسبت
ب ج بسوی ه ز و باید که بسازیم بر ه از ه ز زاویه
ز ه ح مانند زاویه ب و بر ز از ه ز زاویه ه ز ح
مانند زاویه ج و میکشیم دو ضلع را تا آنکه متلاقی شوند
بر ح پس زاویهای دو مثلث ا ب ج ح ه ز که

نظائر اند متساوی خواهند بود و نسبت ب ح بسوی
ه ر مانند نسبت ب ا است بسوی ه ح و بود مانند
نسبت ب ا بسوی ه د پس ه ح ه د باهم متساوی
اند و همچنین بیان خواهیم کرد که ر ح ر د باهم
متساوی اند پس زوایای مثلث ه ر د مساوی اند
بزوایای مثلث ح ه ر اعنی زوایای مثلث ا ب ح
بر تناظر و همین است مراد ما

و

وقتیکه دو زاویهٔ دو مثلث برابر باشند
و اضلاعیکه محیط اند بآنها متناسب باقی
زاویهای دو مثلث متساوی خواهند بود

پس باید که دو
زاویهٔ ا د از دو
مثلث ا ب ح



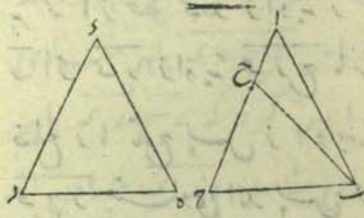
د ه ر باهم برابر باشند و نسبت ا ب بسوی د ه

مانند نسبت ا ح است بسوی د ر و باید که بسازیم
بر د از خط د ر زاویه ر د ح مانند زاویهٔ ا و بر
ر از د ر زاویهٔ د ر ح مانند زاویهٔ ح و میکشیم دو
ضلع را تا ح پس زاویهای دو مثلث ا ب ح
د ح ر متساوی اند پس نسبت ا ح بسوی د ر
مانند نسبت ا ب است بسوی د ح و بود مانند نسبت
ا ب بسوی د ه پس د ح د ه متساوی اند و
همچنین دو زاویهٔ د کمساوی اند بزاویهٔ ا پس
زوایای دو مثلث ه د ر ح د ر اعنی ب ا ح
که نظائر اند باهم متساوی اند و همین است مراد ما

ز

وقتیکه دو زاویهٔ دو مثلث برابر باشند و اضلاع
محیط بدو زاویهٔ دیگر متناسب هریکی از دو
زاویه باقی از دو مثلث کوتاه تر از قائمه
باشند یا هیچ یک کوتاه تر نباشند از قائمه

زوایای باقی که نظائر اند برابر خواهند بود



مثلا دو زاویهٔ آ د
از دو مثلث
اب ح د ه ر
متساوی اند و نسبت اب بسوی ده مانند نسبت
ب ح است بسوی ه ر و هر یک از دو زاویهٔ ح
ر یا کوتاه از قائمه است یا هیچ یک از ین دو زاویه
کوتاه نیست از قائمه پس میگوئیم که دو زاویهٔ ب ه
باهم برابر اند و همچنین دو زاویهٔ ح ر زیرا که اگر
دو زاویهٔ ب ه باهم متساوی نباشند پس فرض
کنیم که ب کلان تر است و میسازیم زاویهٔ اب ح
مانند ه پس زاویهٔ ب ح ا مانند ر باقی خواهد ماند
پس نسبت اب بسوی ده مانند نسبت ب ح بسوی
ه ر است و بود مانند نسبت ب ح بسوی ه ر پس
ب ح ب ح متساوی اند و دو زاویهٔ ب ح ح
ب ح ح باهم برابر اند پس اگر هیچ یک از دو زاویه

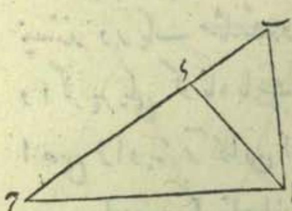
ح ر کوتاه از قائمه نباشد دو زاویه که کوتاه از دو قائمه
نیستند در یک مثلث واقع شده اند و این محال است
و اگر هر یکی کوتاه باشد از قائمه پس زاویهٔ اح ب
یعنی زاویهٔ ر کلان از قائمه خواهد بود و فرض کرده
شده است کوتاه از قائمه و این خلف است پس
در یلوقت دو زاویهٔ ب ه باهم برابر اند و دو زاویهٔ
ح ر باهم برابر باقی خواهند ماند و همین است مراد ما

ح

وقتیکه بیرون شود عمود از زاویهٔ قائمه بر وتر وی
در مثلث قسمت خواهد کرد مثلث را بدو
مثلث که باهم متشابه باشند و مشابه باشند
بمثلث کلان که منقسم شده

مثلا بیرون شد از زاویهٔ آ که قائمه است در مثلث

اب ج عمود اد بر وتر ب ج میگوییم پس دو مثلث
اب د ج اد باهم متشابه
اند و مشابه اند بمثلث
ج ب ا زیراکه در دو مثلث
اب د ج ب ا زاویهٔ

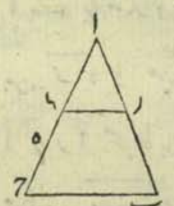


ب مشترک است و دو زاویهٔ ا د ب ج ا ب
قائمتان اند پس دو زاویهٔ ب ا د ب ج ا باقی
خواهند ماند باهم برابر و باهم متشابه خواهند بود یعنی
دو مثلث اب د ج ب ا زیراکه نسبت د ب به ب ا
مانند نسبت اب به ب ج است و مانند نسبت اد
بسوی اج و همچنین است حکم در دو مثلث ج ا د
ج ب ا و اما دو مثلث ج ا د ا ب د پس بجهت
اینکه دو زاویهٔ د ازین دو مثلث قائمتین اند و زاویهٔ
ج مانند زاویهٔ د ا ب است و زاویهٔ ج ا د مانند
زاویهٔ ب است پس باهم متشابه خواهند بود زیراکه
نسبت ج د بسوی ا د مانند نسبت د ا است بسوی
د ب و مانند نسبت ج ا بسوی ا ب و روشن شد

از این شکل که عمود وسط است در نسبت میان
هر دو قسم وتر و هر یک از دو ضلع مثلث کلان وسط
است در نسبت میان قاعده و آن دو قسم از دو که
نزدیک و متصل ضلع است و همین است مراد ما

ط

میخواهیم که جدا کنیم از خط مفروض جزء آن هر جز که باشد



و باید که خط مفروض اب و جزء
آن ثلث باشد پس میکشیم اج را در
حالیکه محیط باشد با اب بزاویهٔ ا
و جدا میکنیم از ج ا اد د ه ه ج باهم متساوی بهر
طورکه اتفاق افتد و وصل میکنیم ب ج را و میکشیم
از د د ز موازی ج ب پس د ز جدا میسازد
از اب حصه ثلث آن زیراکه نسبت از بسوی

اب مانند نسبت اک است بسوی اح و اک
ثلث اح است پس ار ثلث اب خواهد بود
وهمین است مراد ما

ی

میخواهیم که قسمت کنیم خط مفروض را بر
نسبت اقسام خط دیگر

پس باید که مفروض خط
اب باشد و مقسوم خط اح
بر ک ه و میگردانیم اب
اح را محیط بزاویه ا و وصل
میکنیم ب ح را و از ک ه ک ر ه ح بیرون
کشیم در حالیکه موازی باشند بح و ک ط ک
موازی اب کشیم میگوئیم پس اب منقسم گشت
بز ح بر نسبت اقسام اح زیرا که نسبت ار بسوی
رح مانند نسبت اک است بسوی ک ه و نسبت

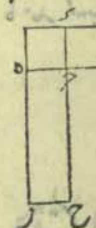
رح بسوی ح ب اعنی نسبت ک ط بسوی ط ک بجهت
بودن هریک از دو سطح ر ط ح ک متوازی الاضلاع
مانند نسبت ک ه بسوی ه ح وهمین است مراد ما

یا

وقتیکه برابر باشند دو زاویه از دو سطح
متوازی الاضلاع پس اگر این دو سطح
باهم متساوی باشند اضلاعیکه محیط اند بدین
دوزاویه باهم متکافی خواهند بود واگر اضلاعیکه
محیط اند بآنها باهم متکافی باشند آن دو سطح
باهم برابر خواهند بود

مثلا متساوی باشند دوزاویه ح از دو سطح اح
حر که متوازی الاضلاع هستند دباید که دو سطح

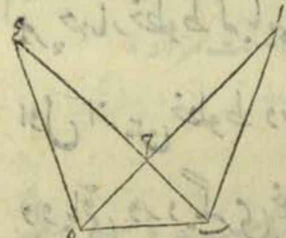
نخستین باهم متساوی باشند میگوئیم پس نسبت
ب ج بسوی ج ه مانند نسبت ح ج بسوی ج د
است وفرض میکنیم دو سطح را برین وجه که ب ج



ج ه متصل باشند بر استقامت
و همچنین ح ج ج د تمام سازیم
سطح د ه پس بجهت اینکه
نسبت دو سطح ا ج ج ز که باهم متساوی اند
بسوی سطح د ه یکی است و بود نسبت یکی ازین
دو بسوی سطح د ه نسبت ب ج بسوی ج ه و نسبت
دیگری ازین دو بسوی د ه نسبت ح ج بسوی
ج د پس اضلاع باهم متناسب اند و نیز باید که دو
نسبت متساوی باشند میگوئیم که پس دو سطح باهم
متساوی وبرابر اند زیرا که نسبت این دو سطح
بسوی سطح د ه نسبت اضلاع است که یکی مفروض
است و تساوی نسبت دو سطح بیک چیز مقتضی
است که این دو سطح باهم برابر باشند و همین
است مراد ما

یب

وقتیکه برابر باشند دو زاویه از دو مثلث پس
اگر دو مثلث برابر باشند اضلاعیکه محیط
اند بدو زاویه باهم متکافی خواهند بود و اگر
اضلاعیکه محیط اند بدو زاویه متکافی باشند
دو مثلث متساوی خواهند بود



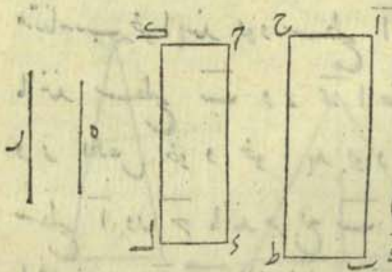
مثلا متساوی باشند دو زاویه
ج از دو مثلث ا ب ج ج د ه
و باید که نخستین این دو مثلث
باهم برابر باشند میگوئیم پس
نسبت ا ج بسوی ج ه مانند نسبت
د ج است بسوی ج ب و میگردانیم ا ج متصل بجه
بر استقامت و ب ج بجد و وصل میکنیم ب ه را
پس بجهت اینکه نسبت هر دو مثلث بمثلث ب ج ه
نسبت واحده است بجهت تساوی دو مثلث و بود

نسبت یکی ازین دو مثلث بمثلث ب ح ه نسبت
ا ح بح ه ونسبت دیگری ازین مثلث بمثلث ب ح ه
نسبت د ح بح ب دو نسبت باهم متساوی خواهند
بود ونیز باید که متساوی باشند دونسبت میگوئیم پس دو
مثلث باهم برابراند بجهت بودن این دو مثلث بامثلث
ب ح ه بر دو نسبت که متساوی مفروض اند و همین
است مراد ما

یح

هر چهار خطوط که باهم متناسب باشند سطح
اول ازین خطوط درخط اخیر مانند سطح یکی از
دو باقی در دیگری خواهد بود واگر سطح اول
درخط اخیر مانند سطح یکی از دو باقی در دیگری
باشد خطوط باهم متناسب خواهند بود
وباید که خطوط ا ب ح د ه ز باشند ومیکشیم از ا ح

دو عمود ا ح ح ک مانند دو خط ه ز وتمام میکنیم دو
سطح ا ط ح ل پس اگر خطوط باهم متناسب باشند

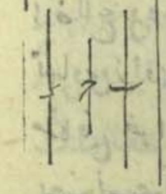


اضلاع دو سطح با
تساوی زاویهای آنها
متکافی خواهند بود
یعنی نسبت ا ب بسوی
ح د مانند نسبت ح ک
است اعنی ه بسوی ا ح اعنی ز پس دو سطح باهم
متساوی خواهند بود واگر دو سطح باهم متساوی
باشند اضلاع آنها باهم متکافی باشند پس خطوط باهم
متناسب خواهند بود وهمین است مراد ما

ید

هر سه خطوط اگر باهم متناسب باشند سطح
اول درخط اخیر مانند مربع اوسط خواهد بود واگر
سطح اول درخط اخیر مانند مربع اوسط باشد پس
اینها باهم متناسب باشند

و باید که خطوط ا ب ج باشند و میسازیم د مانند ب پس خطوط چهار خواهند گشت پس اگر باهم متناسب خواهند بود سطح آ در ج

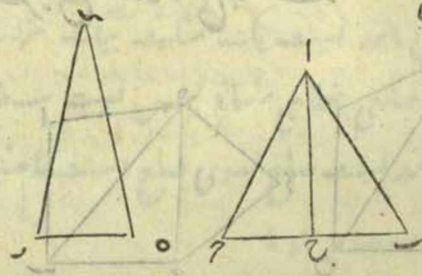


مانند سطح ب در د اعنی ب از نفس خود خواهد بود و اگر سطح آ در ج مانند مربع ب اعنی سطح ب در د باشد نسبت آ ب مانند نسبت د اعنی ب ج خواهد بود وهمین است مراد ما

یه

هر دو مثلث که متشابه باشند پس نسبت یکی از ینها بدیگری مانند نسبت ضلع یکی بنظیر آن از دیگری خواهد بود بطریق مثناة مثلا نسبت دو مثلث ا ب ج د ه ز که باهم متشابه اند مانند نسبت ب ج بسوی ه ز است بطریق مثناة و باید که ب ح ثالث دو ضلع ب ج ه ز در نسبت

باشد و وصل میکنیم ا ح را پس دو مثلث ا ب ح د ه ز متساوی اند دو زاویه آنها که ب ه هستند و متکافی اند اضلاع آنها نسبت ا ب بسوی د ه اعنی ب ج بسوی ه ز مانند نسبت ه ز بسوی ب ح پس

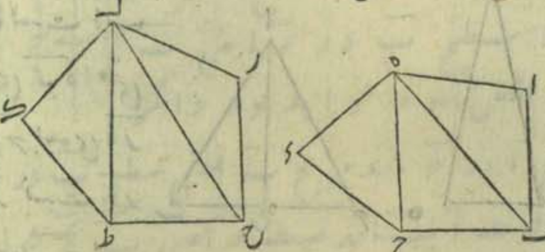


دو مثلث ا ب ح د ه ز باهم برابر اند و نسبت مثلث ا ب ج بمثلث ا ب ح اعنی مثلث د ه ز مانند نسبت ب ج است بسوی ب ح که این نسبت ب ج است بسوی ه ز بطریق مثناة وهمین است مراد ما

یو

سطوح کثیر الاضلاع که باهم متشابه باشند منقسم میشوند بمثلثات متشابه که متساوی می باشند عدد آنها و نسبت سطحی بسطح

دیگر مانند نسبت دوضلع اینها که باهم نظیر اند
بطریق مثناة می باشد

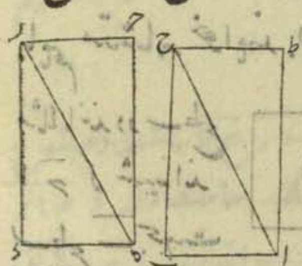


مثلا دوسطح اب ج د ه رح ط ک ل باهم متشابه
اند ووصل میکنیم ب ه ه ج ح ل ل ط پس منقسم
خواهند شد دوسطح مذکور باین خطوط بسوی مثلثاتیکه
متساوی است عدد آنها و باهم متشابه اند زیرا که زاویه
ا مانند زاویه ر است و نسبت اب بسوی رح
مانند نسبت اه است بسوی رل پس دو مثلث
اب ه رح ل باهم متشابه اند و زاویه ه ب ج مانند
زاویه ل ح ط باقی خواهد ماند و نسبت ب ه بسوی
ح ل اعنی ب ا بسوی ح ر مانند نسبت ب ج
است بسوی ح ط پس دو مثلث ب ه ج ل ح ط
نیز باهم متشابه اند و همچنین در دو مثلث ه ج د

ل ط ک و هرگاه که نسبت جمیع اضلاع که باهم نظائر اند
یک نسبت بود و نسبت مثلثات یک سطح بنظائر
خودها از دیگری مانند نسبت یک مثلث بیک مثلث
بلکه مانند نسبت ضلعی بضلعی مثناة پس نسبت سطح
بسوی سطح مانند نسبت ضلع بسوی ضلع است باعتبار
مثناة و همین است مراد ما

یز

میخواهیم که بسازیم بر خط مفروض شکل
مستقیم الاضلاع که مشابه باشد شکل مفروض را



مثلا بر خط اب شکلی را
که مشابه باشد شکل ج ک
را پس قسمت میکنیم شکل ا
ج ک را به ر بسوی دو
مثلث و بسازیم بر آ از اب زاویه ب اح مانند زاویه

حهر وبر ب از اب زاویه ب مانند زاویه د
وبیرون کشیم دوضلع اینهارا تا ح پس مثلث ابح
شبیه بمثلث هدر خواهد بود پس بسازیم بر اح
دو زاویه مانند دو زاویه حهر حره وبیرون کشیم دو
ضلع اینهارا تا ط وهمچنین در کثیر الاضلاع تا آنکه تمام
وکامل شود شکل پس شبیه بحد خواهد بود بجهت
تناسب اضلاع وتساوی زوایای مثلثات و همین
است مراد ما

یح

سطحها که متشابه باشند بیک سطح
باهم متشابه خواهند بود

مثلا مانند دو سطح
ا ح که شبیه اند
بسطح ب بجهت

تساوی زوایای متناظره وتناسب اضلاع که باهم

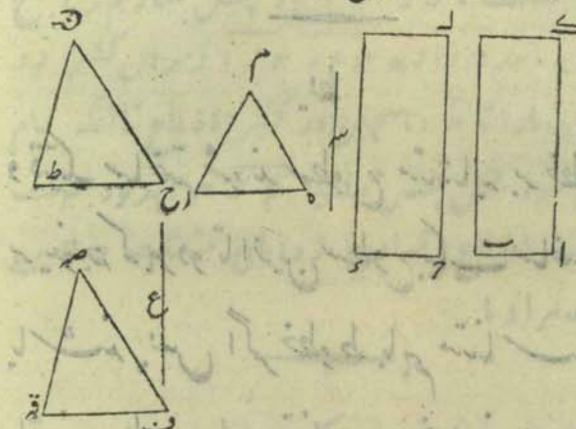
متناظر اند در هردو سطح بجهت بودن زوایا واضلاع
در دو شکل اب ودو شکل حب باهم متساوی و
متناسب وهمین است مراد ما

يط

وقتیکه ساخته شوند سطوح متشابه بر خطوط
بر ینوجه که هر دو تا ازین سطوح بیک ساخت
باشند پس اگر خطوط باهم متناسب
باشند سطوح باهم متناسب خواهند بود واگر
سطوح باهم متناسب باشند خطوط باهم
متناسب خواهند بود

پس باید که خطوط اب حد هر حط باشند وسطوح
کب لد واین هردو بیک ساخت اند و مهر
ضح ط واین هردو بیک ساخت اند وباید که سه ثالث

دوخط اب حد باشد در نسبت و ع ثالث دو خط
هر ح ط در نسبت پس اگر نسبت اب بسوی حد
مانند نسبت هر بسوی ح ط باشد نسبت کب بسوی



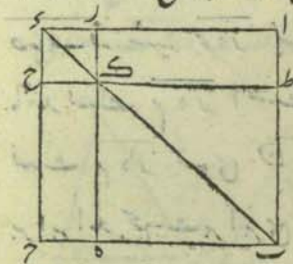
ل د که باهم متشابه هستند مانند نسبت اب بسوی
صه اعنی اب بسوی حد نسبت مثناة خواهد بود
ونسبت م ه ر بسوی شح ط مانند نسبت هر است بسوی ع
وبنسبت مساوات نسبت اب بسوی صه مانند نسبت هر است
بسوی ع پس نسبت کب بسوی ل د مانند نسبت
م ه ر است بسوی شح ط ونیز اگر سطوح باهم متناسب
باشند نسبت اب بسوی حد مانند نسبت هر بسوی

ح ط خواهد بود پس باید که نسبت اب بسوی حد
مانند نسبت هر بسوی ف قه باشد و می سازیم بر ف قه
صه ف قه شبیه بم ه ر پس نسبت کب بسوی ل د
مانند نسبت م ه ر است بسوی صه ف قه و بود مانند
نسبت م ه ر بسوی شح ط و صه ف قه شح ط باهم
برابر اند بجهت برابری نسبت م ه ر بسوی هر دو و باهم
متشابه اند بجهت بودن این شبیه هر دو پس ضلعهای
نظائر هر دو برابر خواهند بود پس ف قه مانند ح ط
است پس نسبت اب بسوی حد مانند نسبت هر
است بسوی ح ط و همین است مراد ما

ک

سطحها که متوازی باشند اضلاع آنها و بر قطر
سطح متوازی الاضلاع واقع شوند متشابه بشکل
ذی قطر خواهند بود و باهم نیز متشابه و باهمه
سطوح بیک وضع خواهند بود

مثلا دو سطح طه رح که واقع شده اند بر قطر ب ی زیرا که در مثلث ب ح ی بجهت توازی ه ک ح ی نسبت ب ح بسوی ه ح

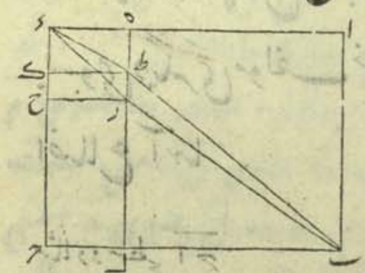


بالترکیب اعنی بسوی ح ک مانند نسبت ب ی بسوی ک ی خواهد بود و در مثلث ب ا ی نسبت ب ی بسوی ک ی مانند نسبت ب ا بسوی ط ا اعنی بسوی ک ر خواهد بود پس اضلاع دو سطح اح رح که باهم نظائر اند متناسب خواهند بود وزوایای هردو سطح باهم متساوی پس این دو سطح باهم متشابه اند وهمچنین بیان خواهیم کرد که دو سطح اح طه باهم متشابه اند پس دو سطح رح ه ط که شبیه هستند باح باهم متشابه اند وهمین است مراد ما

کا

وقتیکه فصل وجدا نموده شود یک سطح

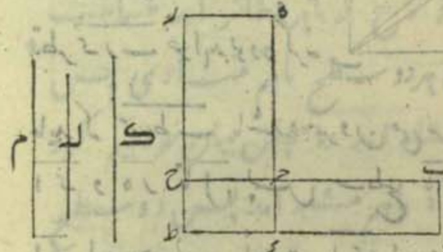
متوازی الاضلاع از سطح دیگر که شبیه سطح اول باشد بر زاویه مشترک و وضع واحد پس سطح مفصول بر قطر سطح دیگر باشد



مثلا فصل نموده شد سطح ه ح از سطح اح بر زاویه ی که مشترک است پس قطر ی ر ب خواهد بود و گرنه باید که ی ط ب باشد بیرون می بریم ط ک موازی اک و ه ر تا ل ا پس سطح ه ک بر قطر سطح اح است پس نسبت اک بسوی ک ه مانند نسبت ح ح بسوی ح ک است و بود مانند نسبت ح ح بسوی ح ح پس ح ک ح ح باهم متساوی اند و این محال است پس این زمان قطر ی ر ب است و همین است مراد ما

کب

هردو سطح متوازی الاضلاع وقتیکه برابر باشند دو زاویه آنها پس نسبت یکی ازین دو سطح بسوی دیگری مولف خواهد بود از دو نسبت اضلاع آنها



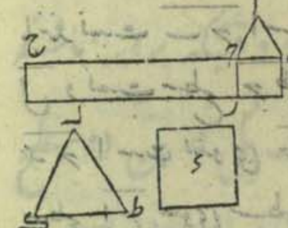
مثلا دو سطح اح حز که دو زاویه حدرینها متساوی باشند و باید که بح متصل باشد بحج بر استقامت و هح بحد بر استقامت و تمام میسازیم سطح دح و باید که باشد نسبت بح بسوی حج مانند نسبت ک بسوی ل و نسبت دح بسوی حه مانند نسبت ل بسوی م پس نسبت ک بسوی م مانند

نسبت ک است بسوی ل مولف بنسبت ل بسوی م و بجهت اینکه نسبت سطح اح بسوی سطح حط مانند نسبت بح است بسوی حج یعنی ک بسوی ل و نسبت سطح حط بسوی سطح حز مانند نسبت دح است بسوی حه یعنی ل بسوی م نسبت سطح اح بسوی سطح حز بمساوات منتظمه مانند نسبت ک بسوی م خواهد بود و نسبت ک بسوی م مولف است از نسبت ک بسوی ل یعنی نسبت بح بسوی حج و از نسبت ل بسوی م یعنی نسبت دح بسوی حه پس نسبت دو سطح مولف است از دو نسبت اضلاع آنها و همین است مراد ما

کج

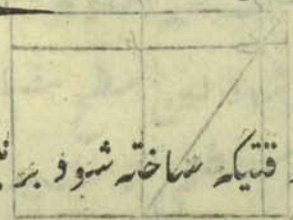
میخواهیم که بسازیم سطحیکه شبیه باشد سطحی را و برابر باشد سطح دیگر را

مثلث شبیه باشد بسطح اب ح را و مساوی بود بسطح
ید را پس مضاف میسازیم بسوی ب ح سطحی را
که مساوی بود اب ح را
وآن ب ز است و بیرون
می بریم ب ح را و میسازیم
بر ح ز سطح ز ح



مساوی سطح ید برین وجه که باشد همراه
ب ز در میان دو متوازی ب خ ه ز و باید که
استخراج کنیم میان ب خ ح ح وسطی در نسبت
وآن ط ک است و میسازیم بر ط ک سطح ط ل ک
که مشابه باشد بسطح اب ح و همین مراد ما است
زیرا که نسبت ب ح بسوی ح ح اعنی نسبت سطح
ب ز بسوی سطح ز ح نسبت ب ح است بسوی
ط ک نسبت مثناة اعنی نسبت سطح اب ح بسوی
سطح ل ط ک و سطح اب ح مساوی است
بسطح ب ز پس سطح ل ط ک که شبیه است

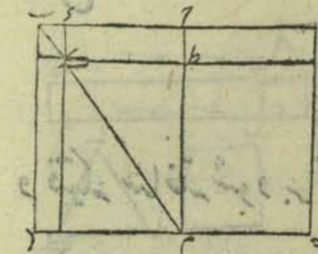
بسطح اب ح مساوی است بسطح ز خ اعنی
سطح ید و همین است مراد ما



کد

وقتیکه ساخته شود بر نیمهٔ خط سطح متوازی
الاضلاع پس این سطح کلان تر است
از هر سطح متوازی الاضلاع که مضاف
باشد بآن خط و منقوص و کم باشد
از تمام خط بقدر سطح که شبیه بود بسطح
دیگر که ساخته باشند آنرا بر نیمهٔ همان خط
و این سطح شبیه باشد با این سطح دیگر که ساخته
شده است بر نیمهٔ خط بوضع واحد باشد

مثلا سطح ام که ساخته شده است بر اح واین
نصف اب است ومضاف گشت بات سطح
اک بهر وجه که اتفاق افتاد
بشرطیکه ناقص شد از تمام
اب سطح بک که شبیه
است بحر که ساخته شده

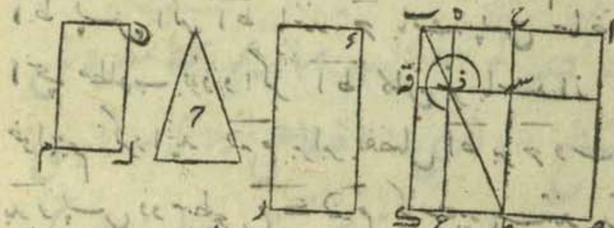


است بر نیمه خط وبک و حر هردو بیک وضع اند
میگوئیم پس سطح ام کلان تر است از سطح
اک ووصل میکنیم قطر بم و تمام میسازیم خط
مک پس بجهت اینکه ه ط یعنی طر کلان تر است
از رک یعنی حک جمیع حه کلان تر خواهد بود
از جمیع اک وهمین است مراد ما

که

میخواهیم که مضاف کنیم بخط مفروض
سطحی را که متوازی الاضلاع باشد

ومساوی وبرابر بود بسطح دیگر که
مستقیم الخطوط است بر نوجه که ناقص
شود این سطح مضاف از تمام خط بقدر
سطحی که شبیه بود بشکل مفروض
متوازی الاضلاع



وواجب است که سطح مستقیم الخطوط اعظم نباشد
از سطحی که مضاف است بنصف خط وشبیه است
بشکل مفروض بجهت بیانیکه در شکل مقدم گذشت
یعنی مثلا چون شکل حر مساوی است به اط یا اف
وبشکل مقدم ثابت میشود که اط اعظم است از
اف پس حر اعظم نخواهد بود از اط یعنی حک

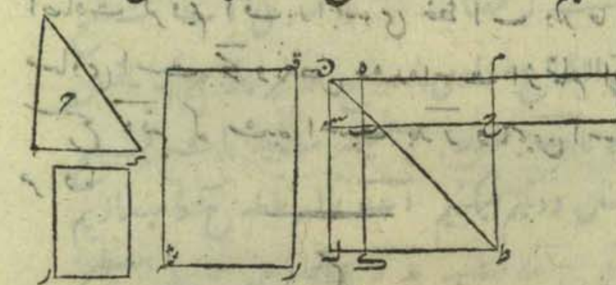
پس باید که خط اب باشد و سطح مستقیم الخطوط ح و سطح متوازی الاضلاع مفروض بدر و مطلوب این است که مضاف سازیم بسوی اب سطح متوازی الاضلاع مساوی بسطح ح بر بنوجهی که ناقص شود از اب بقدر سطحیکه شبیه باشد بسطح بدر پس دونیم میکنیم اب را بر نقطه ح و میسازیم بر ح ح ک شبیه بدر و تمام می نمائیم سطح اط پس اگر اط مانند ح باشد پس ساختیم انچه مطلوب بود و اگر اط کلان تر باشد از ح خواهیم گردانید هم برابر بفضل اط بر ح و شبیه بدر پس دو سطح ح ک هم که شبیه هستند بدر باهم متشابه خواهند بود و باید که زاویه ل مساوی باشد بط و هل نظیر ح ط پس جدا خواهیم ساخت طه مانند هل و طع مانند ل م و بیرون میکشیم ع ه موازی طح و سه ف قه موازی اب و وصل کنیم ب ط را که قطر است پس سطح اف همین مطلوب است زیرا که سع اعنی هم این فصل

اط است اعنی ح ک بر ح پس علم سه ف ع اعنی سطح اف مساوی ح خواهد بود پس این وقت اضافت کرده‌ایم اف را بسوی خط اب در حالیکه مساوی است بح و ناقص شده است از تمام اب سطح ه قه که شبیه است بدر و همین است مراد ما

کو

میخواهیم که مضاف سازیم بخط مفروض سطح متوازی الاضلاع را که مساوی است بسطح مفروض مستقیم الخطوط بطوریکه زائد باشد سطح مضاف بر تمام خط بقدر سطحیکه شبیه است بشکل متوازی الاضلاع مفروض

پس باید که خط مفروض اب باشد و سطح مستقیم الخطوط ج و سطح متوازی الاضلاع مفروض

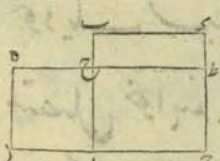


د ر و مطلوب این است که مضاف سازیم بخط اب متوازی الاضلاع را که مساوی باشد سطح ج را بطوری که زائد باشد بر تمام اب بقدر سطحی که شبیه باشد بدر پس دونیم میکنیم اب را بر ح و میسازیم بر ب ح ح ک شبیه بدر و میگردانیم سطح ق ش مساوی بد و سطح ح ک ج معا و شبیه بدر پس دو سطح ق ش ح ک باهم متشابه خواهند بود و باید که دو زاویهٔ ط ر باهم متساوی باشند و دو ضلع ط ح ر ق باهم نظیرین و بیرون کشیم ط ح را تا آنکه بگردد ط م مانند ر ق و ط ک را تا آنکه بگردد

ط ل مانند ز ش و از م ل م ن ل ن موازیین باب ک ب و تمام سازیم شکل را پس سطح ا ن مطلوب است زیرا که سطح م ل اعنی ق ش مساوی است بجمیع ح ک ج پس علم ح ن ک اعنی سطح ا ن مساوی ج است و آن مضاف است بسوی اب و زائد شده است بر تمام آن سطح ه ب که شبیه است بدر و همین است مرادما

کس

میخواهیم که تقسیم کنیم خطی را بر ذات وسط و طرفین



مثلا خط اب پس میسازیم بر اب مربع ا د و مضاف کنیم با ج سطح متوازی الاضلاع مانند ا د و آن ز ط است که زاید باشد بر تمام خط بقدر مربع ز ح پس منقسم گشت بر قسمت مذکوره زیرا که ز ط مانند ا د

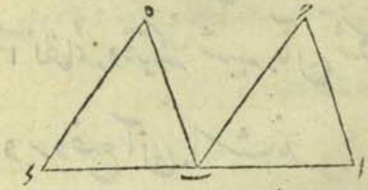
است وباقی می ماند رح مانند کح ودوزاویه ح
از کح رح باهم متساوی اند پس بجهت تکافؤ
نسبت طح بسوی هح اعنی نسبت اب بسوی
اح مانند نسبت اح بسوی حب است وهمین
مراد ماست

کح

وقتیکه مرکب شوند دو مثلث بر یک زاویه
که محیط باشد باین زاویه دو ضلع ازین دو
مثلث که موازی باشند بدو ضلع دیگر از
انها و نسبت اضلاع متوازیه هر یک بنظیر
خود یک نسبت باشد پس دو ضلع باقی
متصل خواهند بود بر استقامت

و باید که باشند دو مثلث ابح بکه که مرکب
شده اند بر زاویه حبه و نسبت اح بسوی به

که باهم متوازی اند مانند نسبت بح است بده که
باهم متوازی اند میگوییم پس ابک خط واحد است

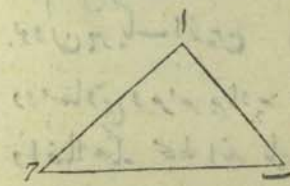


زیرا که دو زاویه حه
باهم متساوی اند بجهت
بودن هر یک ازین
دو مساوی و برابر بزاویه حبه که مبادله است بهر دو
و اضلاعیکه محیط اند باین دو زاویه باهم متناسب اند
پس این دو مثلث باهم متشابه اند وجمیع دو زاویه اح
که مساوی است بزاویه حبک با زاویه حبا
معادل دو قائمتین اند پس دو زاویه حبا حبک
معادل اند بدو قائمه پس ابک خط واحد است
و همین مراد ما است

کط

هر مثلث که قایم الزاویه باشد پس شکل
مستقیم الاضلاع که مضاف باشد بسوی
وتر زاویه آن مثلث که قائمه است مساوی

است بدو شکل که مضاف باشند بدو ضلع
آن قائمه وقتیکه شبیه بآن شکل مستقیم الاضلاع
و بر وضع آن باشند

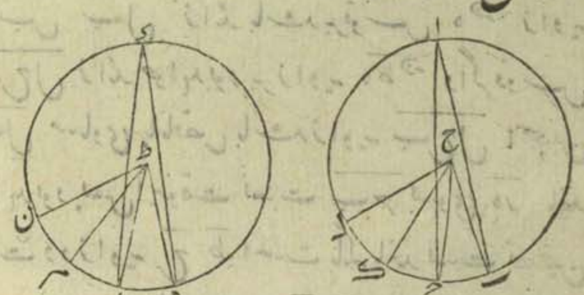


و باید که مثلث ا ب ج باشد
و قائمه زاویه ا پس حکم
جمهور ثابت است زیرا که نسبت مربع ب ج بمربع
ب ا مانند نسبت ب ج است بسوی ب ا نسبت
مثناة و همچنین نسبت شکل مضاف ب ج بشبیه
خود که مضاف است بسوی ب ا پس نسبت مربع
ب ج بسوی مربع ب ا مانند نسبت شکل مضاف
بب ج است بسوی شکل مضاف بب ا و همچنین
نسبت مربع ب ج بمربع ج ا مانند نسبت شکل
مضاف بب ج است بسوی شکل مضاف بج ا
پس نسبت مربع ب ج بسوی دو مربع ب ا ج ا
مانند نسبت شکل مضاف بب ج است بسوی دو
شکل که مضاف اند بب ا ج ا و مربع ب ج مساوی

است بدو مربع مذکور پس شکل مضاف بب ج
مساوی است بدو شکل مضاف بدو ضلع قائمه و این
مراد ما است

ل

وقتیکه در دو دائره متساویه دو زاویه بر مرکز
و بر محیط آنها باشند پس نسبت یکی
ازین دو زاویه بدیگری مانند نسبت دو
قوس است که این دو زاویه بران
دو قوس هستند



و باید که دو دائره ا ب ج ک ه ز باشند و دو زاویه که بر
محیط اند دو زاویه ا ک و دو زاویه که بر مرکز اند دو زاویه

ح ط میگوئیم پس نسبت قوس ب ح بسوی قوس
ه ر مانند نسبت زاویه آ است بسوی زاویه ک یا
زاویه ح بسوي زاویه ط و باید که جدا سازیم در دائره
اب ح قوسهای ح ک ک ل مساوی بقوس ب ح
آنقدر که ممکن باشند و در دائره ک ه ر قوسهای ر م
م ص مساوی بقوس ه ر آنقدر که ممکن باشند و وصل
میکنیم ح ک ح ل ط م ط ص پس قوسهای ب ح
ح ک ک ل اضعاف اند برای قوس ب ح و جمیع
زاویه ب ح ل اضعاف اند برای زاویه ب ح ح
بهمین شمار و همچنین قوسهای ه ر ر م م ص برای
قوس ه ر و زاویه ه ط ص برای زاویه ه ط ر پس اگر
قوس ب ل زائد باشد بر قوس ه ص زاویه
ب ح ل زائد خواهد بود بر زاویه ه ط ص و اگر قوس
ب ل مساوی یا ناقص باشد زاویه ب ح ل همچنین
خواهد بود پس اینوقت نسبت ب ح بسوی ه ر مانند
نسبت دو زاویه ح ط است بلکه مانند نسبت نصفین
این دو زاویه اعنی دو زاویه آ ک و همین است مراد ما